Postverlagsort Leipzig

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER MITWIRKUNG VON

A. BUTENANDT BERLIN-DAHLEM · P. DEBYE BERLIN-DAHLEM · F. K. DRESCHER-KADEN GÖTTINGEN · H. v. FICKER WIEN · R. GRAMMEL STUTTGART

O. HAHN BERLIN-DAHLEM · M. HARTMANN BERLIN-DAHLEM · F. KÖGL UTRECHT · M. v. LAUE BERLIN · E. v. d. PAHLEN POTSDAM

F. SAUERBRUCH BERLIN · H. SPEMANN FREIBURG I. BR. · H. STILLE BERLIN · F. v. WETTSTEIN BERLIN-DAHLEM

HERAUSGEGEBEN VON

FRITZ SÜFFERT

ORGAN DER GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE

UND

ORGAN DER KAISER WILHELM-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN W 9

HEFT 15 (SEITE 233—248) · 14. APRIL 1939 · 27. JAHRGANG

INHALT:

Die Böden von China in ihren Beziehungen zu Klima, Vegetation und Landwirtschaft. Von WILH. WOLFF, Berlin-Frohnau. (Schluß.) (Mit 8 Figuren) 233

Das Nordlicht vom 24./25. Februar 1939 in Arosa. Von F. W. P. GÖTZ und R. PENNDORF, Arosa. (Mit 3 Figuren) 241

KURZE ORIGINALMITTEILUNGEN:

Ionisationsmessungen in der Troposphäre. Von W. KOLHÖRSTER, Berlin-Dahlem 243

Über die Bedeutung der aeroben Glykolyse. Von GIOVANNI MORUZZI, GIUSEPPE MORUZZI, M. A. BARTOLI, Bologna 244

BESPRECHUNGEN:

MAURAIN, CH., Étude pratique des rayonnements solaire, atmosphérique et terrestre (Méthodes et résultats). (Ref.: K. Feussner) 244

Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Atlantischen Expedition auf dem Forschungs- und Vermessungsschiff „Meteor" 1925—1927,

Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses siehe II. Umschlagseite!

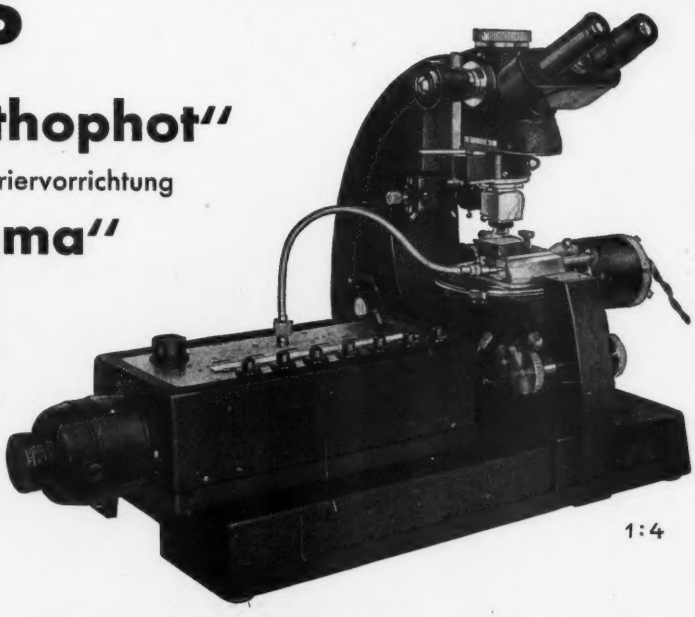
FUESS

„Orthophot"

und Integriervorrichtung

„Sigma"

Zwei neue optische Geräte für die Gefüge-Analyse mit Hilfe des Mikroskops für Durchlicht und Auflicht. Stete Arbeitsbereitschaft. Größt. Bedienungskomfort. Geringer Platzbedarf. Druckschriften: 416 und 417



1:4

R FUESS BERLIN-STEGLITZ

R. FUESS, BERLIN-STEGLITZ

Naturwiss.

Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses!

herausgegeben im Auftrage der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft von A. Defant. Band III, 1. Teil: Morphologie des Atlantischen Ozeans. 2. Lieferung. Theodor Stocks, Statistik der Tiefenstufen des Atlantischen Ozeans. (Ref.: Håkon Mosby) . . . 245

Hennig, Edwin, Leben der Vorzeit. Einführung in die Versteinerungskunde. (Ref.: Walter Gross) 246

Die Seidenspinner. Ihre Zoologie, Biologie und Zucht. Bearbeitet von Fr. Bock und L. Pigorini, Technologie der Textilfasern. Herausgegeben von K. O. Herzog und F. Oberlies. Band VI, 1. Teil. (Ref.: B. Geinitz) 246

Die Bedeutung der metastabilen H- und He-Niveaus in astrophysikalischen Problemen. Von K. Wurm 247

LICHTELEKTRISCHES KOLORIMETER

Neues Universalmodell II Mit Meßtrommel für die Kompensationsmethode. Gleichzeitig geeignet für die Ausschlags- und Vergleichsmethode. **Reflektoreinsatz** für feste und pulverförm. Körper. **Reagensglaseinsatz** für Serienmessungen. **Zusatzgerät** für Spektrallampen. **Monochromatische Filter.**

Ausführliche Broschüre steht zur Verfügung. — Weitere Druckschriften:

Photoelemente, Glanzmesser, Reflexionsmesser, Spaltokular, Beleuchtungsmesser, Multiflex-Galvanometer, Photoelektrische Schaltgeräte für automatische Regelung chemischer Vorgänge.

DR. B. LANGE

Preis RM 350.— Spezialfabrik Lichtelektr. Zellen u. Apparate **Berlin-Dahlem,** Garystr. 45/47

Liesegang

Projektionsapparate und Epidiaskope

Erhältlich in allen Ausführungen u. Preislagen

Ed. Liesegang, Düsseldorf

Postfach

Listen frei!

BORKUM — JUIST — NORDERNEY — BALTRUM — LANGEOOG — SPIEKEROOG — WANGEROOGE

Natürliche Heilkräfte der Nordsee!

„Reisewinke" durch den Landesfremdenverkehrsverband Ostfriesland, Emden.

Soeben erschien:

Physik in Streifzügen

Von

Dr. **H. Greinacher**

o. Professor an der Universität Bern

(Verständliche Wissenschaft, Band 40)

Mit 64 Abbildungen. VIII, 176 Seiten. 1939. Gebunden RM 4.80

Zum Studium der Physik gehört gewöhnlich ein dickes Lehrbuch mit vielen mathematischen Formeln und Abbildungen. Dem Physikstudenten wird ein solider systematischer Lehrgang nicht erspart bleiben können. Aber die Menge derer, die bei der heutigen universellen Bedeutung der Physik auch etwas davon kennenlernen möchten, sind es, die der Verfasser zu seinen „Streifzügen" einladet. Gerade wie der Leser Zeit und Lust hat, kann er die eine oder andere Wanderung mitmachen. In einfachster Fassung will der Verfasser so viel physikalische Kenntnisse vermitteln, wie es bei dieser Methode möglich ist. Zahlreiche Zeichnungen erläutern den Text. Natürlich lassen sich mit dieser Art der Darstellung nicht alle Gebiete erfassen, andererseits werden manche Teile ein zweites Mal gestreift. Es kommt dem Verfasser vor allem darauf an, den Leser über gut geebnete und kurzweilige Wege zu führen und die Wahl so zu treffen, daß er einen angemessenen Eindruck von Stoff, Grundbegriffen und Zusammenhängen bekommt. — Die Streifzüge sind im Laufe einer Reihe von Jahren einzeln in verschiedenen Zeitschriften veröffentlicht worden. Ihre Zahl ist so weit angewachsen, daß sie hiermit zu einer kleinen Sammlung vereinigt werden konnten. Ihr Ziel ist, dahin zu wirken, daß das Interesse und das Verständnis für die physikalische Welt auch in weitere Kreise getragen werden.

Inhaltsübersicht:

1. Maß und Messen. — 2. Potenzgesetze. — 3. Kraft. — 4. Stoß und Impuls. — 5. Energie. — 6. Resonanz. — 7. Wellen. — 8. Schall. — 9. Physik und Musik. — 10. Wirbel. — 11. Tropfen und Tränen. — 12. Luft. — 13. Ideale Zustände. — 14. Strom und Fluß. — 15. Run zum absoluten Nullpunkt. — 16. Dampf und Dunst. — 17. Linsen. — 18. Mikro- und Makroskop. — 19. Farben. — 20. Pol, Polarität, Polarisation. — 21. Gleich- und Wechselstrom. — 22. Kleine Ursache, große Wirkung. — 23. Magnete. — 24. Magnetismus. — 25. Potentiale. — 26. Ionen. — 27. Ein Riesen-Elektron. — 28. Elektrizität im Flug. — 29. Woher die Quanten kommen. — 30. Strahlenklaviere. — 31. Dualismus. — 32. Verwandlungen.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

27. Jahrgang | 14. April 1939 | Heft 15

Die Böden von China in ihren Beziehungen zu Klima, Vegetation und Landwirtschaft.

Von WILH. WOLFF, Berlin-Frohnau.

(Schluß[1].)

Wie sehen nun die *Böden* aus, die sich unter diesen verschiedenartigen Klima- und Vegetationsverhältnissen gebildet haben und noch bilden?

Auch in China finden wir zwei große Hauptbodengruppen von ähnlicher Art, wie wir sie schon aus Rußland kennen gelernt haben; MARBUT hat sie „Pedokale" und „Pedalfer" benannt. In den *Pedokalen*, die nördlich der Klimascheide des Tsinlingschan verbreitet sind, herrscht Erhaltung und Ansammlung gewisser beweglicher Salze, insbesondere von kohlensaurem Kalk, in der Krume oder doch in den tieferen Horizonten des Bodenprofils; in den Pedalfern, die das südliche und einige Teile des mittleren China einnehmen, ist eine weit lebhaftere Zersetzung aller mineralischen Bestandteile und eine mehr oder minder starke Auswaschung der entstandenen löslichen Verbindungen unter Podsolierungserscheinungen die Regel; ja man findet im tropischen Süden sogar eine deutliche Lateritbildung, die den stärksten Grad chemisch-klimatischer Bodenumbildung bezeichnet. Natürlich gibt es zwischen diesen beiden Hauptgruppen auch Zwischenstufen, wie z. B. die Schantung-Braunerden, und entsprechend der stark aktiven Landesnatur sehr viele unreife Böden auf jung an- oder abgeschwemmten Bodenarten, deren Entwicklung immer wieder Unterbrechungen erleidet.

Unter den Pedokalen begegnen uns zuerst die *Schwarzerden*, die uns aus dem mittleren Westen Nordamerikas, aus der Ukraine, Rumänien und auch aus unserer deutschen „Magdeburger Börde" als vormalige Böden der Langgrassteppe und gegenwärtig beste Weizenböden bekannt sind. Dieser wundervolle Boden kommt in typischer und etwas abgewandelter Form hauptsächlich in der Mandschurei, aber auch im Süden von Tschahar, im tibetischen Grenzgebiet und im Norden der Mongolei vor. Sein A-Horizont, dessen Humusgehalt übrigens ähnlich wie bei den deutschen Schwarzerden nur etwa 3,3 % zu betragen scheint, erreicht eine Dicke bis zu 1 m. Unter ihm findet man oft einen hellbraunen, ganz von erdigen, weißen Kalkstreifen und -flecken durchsetzten „BCa"-Horizont und dann den C-Horizont aus Löß, basaltischer Asche oder anderen Bodenarten. In der Mandschurei baut man darauf hauptsächlich Sojabohnen und Weizen, daneben Gerste, Hafer, Kaoliang und andere Hirsearten, Mais und Hochlandreis. In einigen besonders hoch oder nördlich gelegenen Gegenden beschränkt das rauhere Klima die Ausnutzung der großen natürlichen Fruchtbarkeit der Schwarzerde auf den Anbau von Sommerweizen, Hafer und Kartoffeln.

An die Schwarzerden schließen sich die sog. *„kastanienfarbigen Böden"* als Standorte des lang- und kurzgemischten bis kurzen Steppenrasens an. Die dunkelbraunen unter ihnen ergeben noch fruchtbare Ackerböden, während die helleren sich nur noch zu Weideland eignen und die hellsten bereits Halbwüstenböden darstellen. Diese Bodengruppe nimmt in Nordchina riesige Flächen ein. Ihr Humusgehalt ist um so geringer, je heller sie sind. Der Kalkgehalt ist dagegen im ganzen etwas höher als in den Schwarzerden und umfaßt selbst dort, wo das unter dem Boden liegende Muttergestein keinen kohlensauren Kalk enthält, meistens eine Profiltiefe von $1^1/_4$ m. Davon nimmt der A-Horizont etwa 30—40 cm ein. Gerade wie bei den Schwarzerden pflegt der BCa-Horizont viele alte Gänge von bodenbewohnenden Steppentieren zu enthalten, die mit dem nachgefallenen dunkleren Material aus dem A-Horizont ausgefüllt sind. Der Kalk ist unterhalb des A-Horizontes zuweilen zu festen, plattigen Konkretionen zusammengeschlossen, ähnlich dem sog. Krustenkalk von Syrien, unter dem sich die Hirten ihre Schutzhöhlen ausgraben (die Höhle zu Bethlehem ist eine solche!). Es scheint, daß sich das Kulturgebiet im Bereich der kastanienfarbigen Böden vor alters mehrmals verschoben hat, vielleicht, so meint THORP, infolge von Dürrekatastrophen. Man kann nämlich von der nördlichen Mandschurei aus die deichähnlichen Überreste dreier großer Erdmauern durch das wellige Hochland der inneren Mongolei bis nach der Provinz Ningschia verfolgen. Die erste derselben verläuft annähernd entlang der Grenze zwischen Schwarzerde und dunkel-kastanienfarbigen Böden, die zweite etwas jenseits dieser Böden und die dritte nahe der Grenze der ganz hellen gegen die mittelfarbigen, und man findet in diesen Zonen, wie THORP in der Provinz Tschahar feststellte, Reste untergegangener Städte und zerstreute Mahlsteine einer Getreide bauenden Bevölkerung. Wäre eine künstliche Bewässerung möglich, so könnte man diese Böden dem Ackerbau zurückgewinnen.

Es mag hier auch etwas über den chinesischen *Löß* als Bodenbildner eingeschaltet werden, denn nur in einigermaßen trockenen Klimabezirken bewahrt der Löß seine Natur als kalkhaltiger, poröser Staubboden, der zur Bildung senkrechter Erosionswände und zur Absonderung in eckige, grobe, undeutliche Säulen neigt. Den Lößstaub mit der charakteristischen Haupt-Korngröße von 0,1 bis 0,0̀05 mm haben die Winde aus den Halbwüsten

[1] Vgl. Heft 14, S. 217.

und sommertrockenen Flußbetten im Lauf der Zeit zu Decken von großer Ausdehnung und oftmals enormer Dicke herbeigeweht; man findet in ihnen ähnlich wie in Europa viele „begrabene Böden". So ist es im nördlichen und östlichen Kansu, mittleren und nördlichen Schensi, einem großen Teil von Schansi und kleineren Gebieten im östlichen Tsinghai, nördlichen Honan, westlichen Hopei und westlichen Mittel-Schantung; auch im unteren Jangtsegebiet, besonders in Anhwei und Kiangsu, in einigen Gegenden von Kiangsi und Hupeh, im westlichen Szetschuanbecken und südlichen Schensi gibt es Lößmaterial, aber das humidere Klima dieser Gebiete hat es stark umgewandelt und lehmige oder tonige Böden auf ihm hervorgebracht, die sich von den typischen des Nordens fundamental unterscheiden. Ein großer Teil des echten Lößgebietes hat unentwickelte Böden mit untiefer, wenig humoser Krume, zumal an Südhängen, und der Löß ist überall, wo er nicht eben liegt, sehr angreifbar für die Erosion, die enorme Schluchten in ihm ausreißt. Auch ist die Bevölkerung dieser Landstriche fast ständig in der Gefahr von Hungersnot. Aber eine einzige gute Ernte auf diesem bei günstiger Witterung so fruchtbaren Boden vermag sie, wie man sagt, gleich für 3 Jahre zu sichern.

Fleckweise kommen in den Steppen, besonders in der Mongolei und Mandschurei, auch unfruchtbare *Alkaliböden* vor, und zwar dort, wo in den Mulden und Ebenen das verhältnismäßig salzreiche Steppengrundwasser dicht unter der Erdoberfläche steht. Die Kalksalze des Bodens werden dann allmählich durch Natriumsalze verdrängt und das Calcium-Ion ausgewaschen; sind alle Calciumverbindungen zerstört, so unterliegen auch die Natriumsalze der Auswaschung, die lockere Krümelung des Bodens geht verloren, und es entsteht infolge der Abwanderung der Kolloide in den B-Horizont ein ausgebleichter A-Horizont und ein sehr dichter, toniger, dunkler B-Horizont. Das Profil bekommt Ähnlichkeit mit einem Podsolprofil. Der große Kalkreichtum der nordchinesischen Böden verzögert aber diesen Vorgang so, daß meist nur Zwischenstadien der Entwicklung, „Solonetzböden" nach der russischen Benennung (von ssol, Salz), auftreten. An einzelnen Orten in der mongolischen und Ordoswüste kommen auch Sodaausscheidungen in solcher Menge vor, daß sie einen Handelsartikel abgeben. Auch Salpeter und gewöhnliches Natriumchlorid treten örtlich, z. B. im Tsaidambecken, in nutzbarer Menge auf.

Zu den *Grundwasserböden vom Charakter der Pedokale* gehören auch die in Teilen von Anhwei und Honan nicht seltenen *Schatschiang-* oder Sajong-Böden. Dies sind eigentümliche Böden, die in Tiefen von 30 bis zu 200 cm unter der Oberfläche einen Horizont von Kalkknollen aufweisen, die die Gestalt von Alraunmännchen oder Ingwerwurzeln haben. Manchmal sind sie so massenhaft und dicht, daß man sie zum Kalkbrennen oder als Baumaterial für Hausfundamente benutzt. Die Schatschiangböden kommen über einem Grundgestein von kalkigem Schiefer oder Kalkstein vor, und die Kalkknollen sind Ausscheidungen aus dem kalkreichen Grundwasser, das zu Zeiten den Boden überflutet, danach aber wieder austrocknet und absinkt. Deshalb bilden sich diese oberflächlich dunkelfarbigen Böden vornehmlich in flachen Bodendepressionen in Seengebieten oder in Ebenen von ganz geringer Erhebung über dem Grundwasserspiegel. Seitlich gehen sie meist in schwere Tonböden über. Da sie vornehmlich in Alluvialgebieten vorkommen, ist es kein Wunder, daß man sie manchmal von jüngeren Ablagerungen überdeckt und gewissermaßen fossil im Boden findet. Örtlich können auf diese Weise 2 oder 3 Schatschiangböden übereinander vorkommen. Übrigens sind sie wenig fruchtbar, zumal sich der Wasserspiegel selten befriedigend regeln läßt. In günstigen Fällen produzieren sie jedoch Weizen, Gerste, Kaoliang, Hirse, Bohnen, Baumwolle und Tabak.

Die mehr oder minder *unreifen Böden* in den großen Alluvialebenen und Tälern Nordchinas bestehen überwiegend aus kalkhaltigem, feinem Schluff, also einem lößartigen Material von großer Fruchtbarkeit, das die Flüsse in ungeheuren Massen heranschwemmen. Wo dies Material sehr sandig ist, wird es leider oft zu Dünen verweht, die Schaden anrichten. Von der Stadt Kaifông am Hoanghoknie sagt man, daß sie schon mehrere Male unter *Anschwemmungen* und Dünensand begraben sei. Neuerdings hat man 4 m unter ihrem Boden ein altes Ziegelpflaster freigelegt, und schon ist ihre Nordmauer wieder fast ganz von Sand verschüttet. Bei der großen Hoangho-Überschwemmung 1935 hat der Strom im westlichen Shantung stellenweise 2 m Schlamm auf den Äckern abgelagert. Übrigens ist dasjenige Alluvium, das von den Bergen des östlichen Shantung, Hopei und Liaoning herrührt, kalkfrei.

Die Nutzung der nordchinesischen Alluvialböden hängt in erster Linie vom Klima, in zweiter von der Körnung des Bodens ab; ob kalkhaltig oder nicht kalkhaltig, macht wenig Unterschied, wohl aber ob feinkörnig oder schwer und tonig. Bei entsprechender Wasserhaltung eignen sich z. B. die tonigen Böden im Bereich der Pedokale recht gut zum Reisbau, obwohl der Reis gern als eine mehr sauren Boden liebende Pflanze gilt. Die porösen, fein gekörnten Böden dagegen halten nicht genügend dicht für die notwendige monatelange Überstauung der Reisfelder. Die Ebene des gelben Flusses (Hoangho) und die Flachgebiete von Schensi und Nordhonan liegen in der Winterweizen-Kaoliang-Zone und erzeugen auch Mais, Baumwolle und Tabak. Das kalkhaltige Alluvium von Schensi und einem Teil Schansi's, im Winterweizen-Hirse-Gebiet, hat auch Baumwolle, Hanf, Soja, Mais, Melonen, Erdnüsse und auf seinen besten Böden leider immer noch ziemlich viel Opium. Weiter westwärts, in Kansu, Ningschia und Suijuan baut man Sommerweizen und ebenfalls viel Opium; das Alluvium von Kansu bringt einen besonders guten Wasserpfeifentabak hervor. Der Osten von Kansu

hat auch Walnuß-, Birnen- Jujube- und Melonenpflanzungen. Auf der anderen Seite erzeugen die schluffigen Alluvialböden des westlichen Schantung viel Gemüse und Obst: Pfirsiche, Birnen, Äpfel, rote Mehlbeeren, Erdnüsse usw., und auch die als Neujahrsblumen beliebten „Baum-Päonien".

MARBUTS Pedokale sind, wie wir in dieser Übersicht gesehen haben, die Böden, die unter dem Einfluß starker Wasserverdunstung einen Anreicherungshorizont der alkalischen Erden oder gar Alkalien in sich ausgebildet haben. Der Name der zweiten großen, *unter feuchteren Klimabedingungen stehenden* Bodengruppe, der *Pedalfer*, hängt mit Tonerde (*Al*uminium) und Eisen (*Fe*rrum) zusammen, weil sich in ihnen unter starker Hydrolyse der mineralischen Bestandteile und Auslaugung der Alkali- und Erdalkalisalze, insbesondere des Ca- und Na-Ions, — das K-Ion bleibt fester gebunden — eine Anreicherung der Sesquioxyde des Aluminiums und des Eisens im Rohboden, dem B-Horizont vollzieht. Diese Einschlämmung von mehr oder minder silikatischer Tonerde und von Eisenhydrat in den B-Horizont ist das Hauptmerkmal der Pedalfer; ihre mehr oder minder humosen A-Horizonte sind infolgedessen um so ärmer, sandiger und meist auch im unteren Abschnitt bleicher, je weiter sie ausgereift und gealtert sind. Die B-Horizonte sind je nach dem Oxydationsgrad bzw. Wassergehalt ihrer Eisenverbindungen, die offensichtlich eine Funktion der Klimawärme sind, rostbraun, gelbbraun, orangegelb oder rot gefärbt. Kalk ist höchstens noch im tieferen Untergrunde erhalten. Oft ist aber — wie übrigens auch bei den Pedokalen — das Aussehen der Böden stark von dem Aussehen des Ursprungsgesteins, auf dem oder aus dessen herbeigeflößten Bestandteilen sie sich gebildet haben, beeinflußt. Die sehr farbbeständigen Bestandteile älterer brauner oder roter Sandsteine, sandiger Schiefer usw. geben dem Boden von vornherein eine Eigenfarbe, die den chemischen und organischen Umbildungen lange standhält. Wir haben diese Erscheinung auch in unseren deutschen Böden, z. B. in den Böden des „Rotliegenden" im Waldenburger Bergland (Schlesien) oder in den bunten, rötlichen, rotbraunen oder violetten „Keuperletten" in Lippe und anderwärts. Die Weser bringt aus ihren Buntsandsteinbergen einen feinen rötlichen Schlamm mit, der sogar noch dem grauen Schlick der Wesermarsch bei Bremen einen leichten Stich ins Rötliche verleiht, der ihn für ein geübtes Auge deutlich vom Schlick der Elbmarsch unterscheidet. Es würde zuweit führen, die verbreitete Klasse der stark *eigenfarbigen Böden* in China näher zu schildern. Zu ihr gehören z. B. die „bräunlich-purpurfarbenen Böden" von Szetschuan, Hunan und Jünnan, dem östlichen Kiangsi und westlichen Tschekiang mit ihren reichen Ernten an Süßkartoffeln (Bataten, aus der Familie der Convolvulaceen), Mais, Weizen, Reis, Bohnen, Tabak und Zuckerrohr und ihren Beständen von Bambus, Orangen, Holzöl- und Lackbäumen, Föhren, Eichen und Cypressen. Nach heftigen Niederschlägen in Szetschuan pflegt das Jangtsewasser eine rote Färbung anzunehmen, und die von ihm mitgeführten roten und braunroten Kolloide färben weithin auch das Flußalluvium.

Die chinesischen Pedalfer gliedert THORP ähnlich wie die Pedokale nach ihrer Lage zum Grundwasser in Hochböden („Upland-Soils") und Tiefböden („Lowland-Soils"). Als Sonderklasse beider sind die unausgereiften Jungböden und die durch fortdauernde Neuablagerungen im Anwuchs begriffenen Böden zu betrachten.

Zu den *Hochböden* gehören zunächst die neutralen bis schwach sauren *„Schantung-Braunerden"* in Schantung, dem südlichen Liaoning, westlichen Hopei und zerstreuten anderen Gebieten. Sie haben in Farbe und Profilentwicklung manche Ähnlichkeit mit den mitteleuropäischen „braunen Waldböden" und mehr noch mit den graubraunen podsoligen Böden der mittleren Atlantikstaaten von Nordamerika, sind aber ärmer an organischer Substanz, weniger scharf profiliert und weniger sauer als diese. Ihr A-Horizont ist licht braungrau, lehmig, aber krümelig und durchlässig, im unteren Teil oft deutlich aufgehellt. Der B-Horizont zeigt steifen, schwer durchlässigen, prismatisch abgesonderten Lehm von graubrauner oder gelbbrauner Farbe. Recht bezeichnend sind die schwärzlichen Eisen-Manganerzknötchen und Konkretionen im B-Horizont, deren Auftreten mit der Sickerwasserstauung in diesem zusammenhängt, und die uns in vielen Pedalfern begegnen. Die landwirtschaftliche Nutzung der Schantung-Braunerden ist recht vielseitig, der Ertrag hängt außer von der Witterung stark von der Düngung, insonderheit genügender Stickstoffgabe ab.

Ähnliche braune und *graubraune podsolige Böden* spielen im mittleren China in allen Gebieten mit mehr als 600 (bis zu 1500) mm Jahresniederschlag eine große Rolle. In den Bergen mit Resten ehemaliger Bewaldung haben sie manchmal eine dünne Auflageschicht von Rohhumus über der mineralgemischten humosen Krume. In den niederen Lagen, so z. B. bei Nanking, wo sie aus verwittertem Löß oder gar Ton entstanden sind, ist ihr B-Horizont außerordentlich schwer, zäh und undurchlässig. Fast immer enthält er kleine, schwärzliche Konkretionen. Im trockenen Zustand läßt er eine klumpige bis undeutlich prismatische Struktur erkennen. Krume und Bleicherde sind gewöhnlich durch die Kultur zu einer einheitlichen Masse vermischt, doch erkennt man an feinen grauweißen Überzügen der Bodenklümpchen oft noch die Bleichwirkung. Die Verschwemmung der kolloidalen Sesquioxyde reicht in Wurzelgängen zuweilen bis zu 10 m Tiefe, doch läßt man praktischerweise im allgemeinen den von B schwer trennbaren C-Horizont bei etwa 2 m beginnen. Die schweren Tonsohlenböden reagieren meist schwach sauer bis neutral. Die Böden verlangen viel Dünger und haben ein gutes Austauschvermögen für pflanzennährende Salze. Aber ihr landwirtschaftlicher Wert wird durch ihre schwere Bearbeitbarkeit beein-

trächtigt. Die Undurchlässigkeit der Tonsohle begünstigt indessen bei sonst geeigneter Lage ihre Nutzung zum Reisbau.

Weitaus die interessantesten Böden des südlichen China sind seine *Gelb- und Roterden*. Beide verlangen ein subtropisches bis tropisches, so gut wie frostfreies Klima mit mindestens 1000 mm Jahresniederschlag und hoher Luftfeuchtigkeit. Man findet sie im ganzen Lande südlich vom Jangtse-Tal. Die Gelberden scheinen ein besonders luftfeuchtes Klima zu verlangen und vorzugsweise

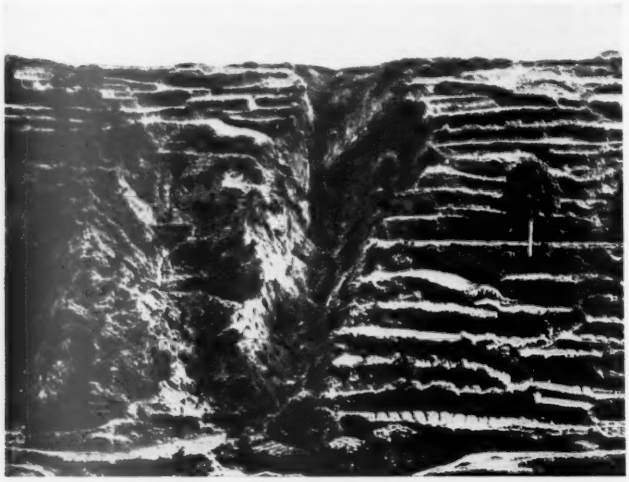


Fig. 3. Durch Erosion zerrissener Berghang im Roterdegebiet des südwestlichen Kwangtung. Anbauterrassen für Erdnüsse und Kassawaknollen. Unten Saatbeete für Reis. Aus Soil Bulletin Nr. 6.

in flachen, schlecht entwässerten, jedoch nicht völlig wassergesättigten Böden aufzutreten, wie sie namentlich in der Provinz Kweitschou herrschen. Diese Provinz wird von einem nur leicht gebirgigen Hochland eingenommen, das, wenn auch nicht regenreicher, so doch ein wenig kühler als das benachbarte Jünnan, Kwangsi, Kwangtung, Hunan und Kiangsi ist. Die Sättigung der Luft mit Feuchtigkeit beträgt dort 90 % und darüber.

Eine typische *Roterde* hat einen dünnen gelblichroten oder rotbraunen A-Horizont und einen 75 cm bis 2 m mächtigen ziegelroten B-Horizont von schwerer, toniger Beschaffenheit, ohne daß der Ton sehr klebrig ist. Oft enthält dieser einen Unterhorizont voller eisenschüssiger Konkretionen von limonitischer oder hämatitischer Natur, die bei starker Abspülung des Bodens ein Scherbenpflaster auf ihm bilden. Unter dem B-Horizont pflegt stark gefleckter roter, weißer und gelblicher Ton zu liegen, der zuweilen zu einem milden Gestein, *Laterit*, verhärtet ist. Dieser äußerst charakteristische, bunt gesprenkelte oder netzförmig geaderte Ton kann bis 10, ja 20 m Tiefe reichen.

Roterden solcher Art sind chemisch im höchsten Grade ausgelaugte Bildungen, deren Eigenschaften sich sehr weit von denen ihres Muttergesteins entfernt haben. Die Auslaugung hat nicht bloß die Alkalien und alkalischen Erden entfernt, sondern sie hat auch einen mehr oder minder großen Anteil der Kieselsäure aus den Silikaten herausgelöst, so daß nur noch Ton- und Eisenoxyde und Hydroxyde verblieben sind. Da diese Vorgänge an vielen Stellen Südchinas schon seit ungezählten Jahrtausenden, nach Ansicht einiger Forscher schon seit der Pliozänperiode andauern, so muß auch die Erosion und chemische Auflösung große Ausmaße erlangt und erhebliche Bodenmassen beseitigt haben, deren Eisen und Tonerde jedoch großenteils in die Unterlage dieser Massen eingedrungen ist und deren Vorrat an Eisen und Tonerde vermehrt hat; aus den heutigen schwachen A-Horizonten allein kann nämlich unmöglich soviel Eisenoxyd gekommen sein. Überdies sind die A-Horizonte im bewegten Gelände größtenteils der Erosion zum Opfer gefallen. Es gibt dort große Flächen armseligen Busch- und Graslandes. Riesige Gebietsteile sind schon vor alters nach kurzer Kulturzeit infolge der Verarmung des Bodens und Aufzehrung des dürftigen Humus wieder zu Ödland geworden. So sind heute die Roterden recht unfruchtbar; es fehlt ihnen an Kalk, Alkalien, Stickstoff und Phosphorsäure, und ihre Reaktion ist großenteils stark sauer. Dennoch verstehen die Chinesen, wo die Gelegenheit günstig ist, sie durch Düngung mit städtischen Fäkalien, Teichschlamm, Ölkuchen, gebrannten Knochen und dgl. produktiv zu machen. Reis, Weizen, Süßkartoffeln, Mais und Bohnen sind die Haupterträgnisse der Landwirtschaft; Tee, die teeölliefernde Camellia und der Holzölbaum sind anspruchslos genug, um fast ohne Pflege Ertrag zu geben. Der Teestrauch, der in Südchina vielfach wild wächst, wird besonders in Fokien, Tschekiang und Hupei auf ziemlich armen, sauren Böden gezogen. Das trockene Ödland und wüst gewordene vorzeitliche Kulturland ist zumeist mit schlechtem Gras bestanden, das zu Feuerungszwecken abgehauen oder auch einfach abgebrannt wird. Manche Flächen werden auch mit Kiefern (Pinus massoniana) bepflanzt, die Brennholz geben. Da das Roterdegebiet in erschreckendem Ausmaß von der Erosion zerrissen wird (Fig. 5), wäre nach THORPS Ansicht Aufforstung dringend zu wünschen.

Eine interessante Umbildung erfährt die Roterde, wenn sie terrassiert, mit Reis bepflanzt und regelmäßig monatelang unter Wasser gesetzt wird.

Die rote Farbe der Krume verblaßt dann allmählich, und im Lauf der Jahre färbt sich auch der obere Teil von B gelb, vermutlich infolge von Hydratisierung des Eisenoxyds. Schließlich wird der B-Horizont (wir würden ihn als unter Grundwassereinfluß stehenden Horizont mit G oder BG bezeichnen) in zunehmendem Maße graufleckig, bis letzten Endes das Grau ganz vorherrscht. In ähnlicher Weise, so nimmt THORP an, bilden sich auch dort, wo die Natur den Boden stark unter jahreszeitlichen Grundwassereinfluß bringt, *Gelberden*. Immer sind sie sauer und wenig fruchtbar. Zwischen Rot- und Gelberden gibt es mannigfaltige Übergänge und Zusammenhänge. Manchmal zeigt der obere Teil von B eine nußähnliche Struktur, während der untere dicht, plastisch und oft von Eisenkonkretionen durchsetzt ist. Rechnet man die Reisfelder mit ihren eigenartig podsolig umgewandelten Böden ab, so sind kaum 5% der Gelberden unter Kultur. Feldfrüchte, Tee, Teeölstauden, Tungöl- und Lackbäume sind die gewöhnlichen Nutzgewächse des Gelberdegebietes; die Hänge und Berge sind größtenteils Unland mit wilden Feuerungsgräsern. Am günstigsten für die Landwirtschaft und am dankbarsten für Düngung sind immer die sog. „jungen" Rot- und Gelberden der zusammengeschwemmten und aus umgelagerten Materialien gebildeten Böden in den Talgründen, Flußterrassen und untersten Bergsäumen.

Das *Alluvium* der größeren *südchinesischen* Flüsse ist im Gegensatz zu dem nordchinesischen durchweg kalkarm; eine Ausnahme macht nur das Alluvium des Küstengebietes bis nach Tschekiang hinein und einige Striche am Jangtse. Im Gebirgsabschnitt dieses Riesenstromes in Szetschuan beträgt der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasserstand 20—50 m und mehr! Sobald die weiten, in der Regenzeit überschwemmten Flanken seines Bettes trocken fallen, werden sie eiligst mit Winterfrucht bestellt, und die Bauern holen reiche Ernten ein, wenn das Hochwasser nicht vor der Zeit kommt. Auch stromab, zwischen Hankau und Nanking werden im Außendeichsland Winterweizen, Raps und große Bohnen geerntet. Während die weiten Ebenen des unteren Jangtse nur bei Deichbrüchen frische Schlammdecken erhalten, ist das verzwickte Netzwerk der dortigen Kanäle ein Dauerabsatzgebiet für den Schluff und Tonschlamm des trüben Wassers, und die Ufer sind dort meilenweit mit 5—6 m hohen Wällen von ausgeschaufeltem Lehm besäumt. Viel von dem konchylreichen und somit kalkigen Kanalschlamm wird zum Düngen der Felder verfrachtet. Auch die fruchtbare Tschengtu-Ebene in Szetschuan erhöht sich beständig durch den von den Gebirgen ringsumher abgeschwemmten Schluff und Ton. DYE schätzt diese Erhöhung auf $^1/_2$ Fuß im Jahrhundert und auf insgesamt etwas über 3 m seit der Han-Dynastie.

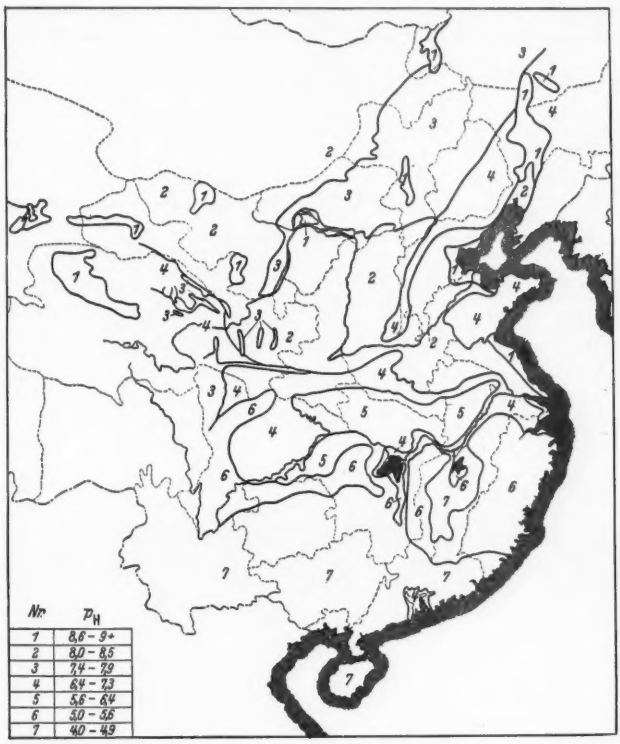


Fig. 4. Übersichtsskizze über die Säurestimmung der chinesischen Böden (p_H-Werte). Aus J. THORP.

Das wichtigste Getreide Südchinas ist der Reis. Bekanntlich werden die jungen, auf Saatbeeten gezogenen Reispflänzchen alsbald in die eigentlichen Reisfelder versetzt und dort für die Dauer ihres Heranwachsens einige Monate in Wasser gehalten. Diese regelmäßige Überschwemmung der Reisfelder prägt den Böden bestimmte gemeinsame Eigenschaften auf, so daß man von einer besonderen Klasse der *Reisfeldböden* reden kann. Vielfach, namentlich dort, wo man das Wasser bequem ablassen kann oder der Grundwasserspiegel gegen

Ende der Reiskultur von selbst in den Boden zurücktritt, werden Weizen, große Bohnen, Raps oder Gemüsearten als winterliche Wechselfrucht gebaut,

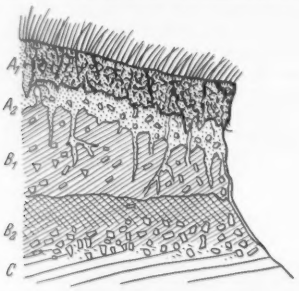


Fig. 5. Profil eines Gehängepodsols von Yungning, Kwangsi. (Nach LI LIEN CHIEH, Soil Bulletin Nr. 16.)

Erläuterung zum Profil.

Horizont	Gehalt an Ton $<0{,}005$ mm	p_H	Molekularverhältnis der Kolloide $<0{,}002$ mm	
			$SiO_2 : Al_2O_3$	$SiO_2 : Fe_2O_3$
A_1 (dunkl., humoser Lehm)	51,79	4,19	5,78	31,52
A_2 (weißgrauer, gebleichter Lehm)	—	—	—	—
$A_3 + B_1$ (B_1 = gelbbrauner Lehm)	68,60	4,46	5,38	26,80
B_2 (etwas buntfleckiger, gelbbrauner Lehm, teilweise verhärtet)	71,11	4,49	4,67	66,92
C (halbzersetzter, kieseliger Schiefer)	—	—	—	—

Fig. 6. Schwerer Reisfeldboden bei Kanton. Heller Auslaugungshorizont, säulige Struktur (Grundwasser-Podsol). Nach THORP.

oder auch eine Kleeart gepflanzt, die kurz vor der Reisbestellung als Gründüngung dient, den Boden mit Stickstoff anreichert und die Reisernte wesentlich erhöht. In Teilen von Fukien, Kwangtung und Kwangsi sowie in geringerem Umfang auch in Kiangsi gibt es alljährlich zwei Reisernten, ja, es gibt sogar vereinzelt außerdem noch eine Zwischenfruchternte. Diese Mannigfaltigkeit der Kulturarten spiegelt sich in der dadurch hervorgebrachten Sonderbeschaffenheit der Böden wieder, und da diese außerdem stofflich und nach Klima und Lage recht verschieden sein können, so stellt die Physiographie der Reisfeldböden ein ganz verwickeltes Kapitel dar.

Im humiden Südchina mit seinen durchweg stark ausgelaugten Böden sind natürlich auch die Reisfeldböden sauer und gehören zumeist in die Klasse der *Grundwasserpodsole* (Fig. 6). Gewöhnlich läßt sich eine gewisse Abwanderung der kolloidalen Bodenteilchen in den B-(G-)Horizont und die Ausbildung einer sehr schwer durchlässigen Sohle in diesem beobachten. Über der Sohle pflegen die Böden ausgebleicht zu sein; auch zeigen sie oft Eisenkonkretionen, nicht selten Raseneisenerz ähnlicher Art, wie die sauren Wiesen der gealterten Diluvialgebiete des westlichen und mittleren norddeutschen Tieflandes. Rostsprenkelung oder fadenförmige Rostzeichnung ist in einem Teil der B- und auch der A-Horizonte fast stets vorhanden. Sie ist die Folge der Eisenausfällung durch die Bodenluft, wenn das Grundwasser sinkt, sowie durch die Atmungsvorgänge der Pflanzenwurzeln. Wo der Untergrund das ganze Jahr hindurch nicht bloß feucht, sondern völlig mit Wasser gesättigt ist, trifft man auch die für luftarme, von Reduktionsprozessen beherrschte Böden bezeichnenden schmierigen, blaugrauen Gleyhorizonte. Die Färbung der älteren, voll entwickelten Reisfeldböden ist von derjenigen ihres Muttergesteins in weitgehendem Maße unabhängig; rostige und graue Töne herrschen vor, erst in der Tiefe kommt die vormalige lateritische oder rötliche oder gelbe Eigentönung des Bodens zur Geltung. Nicht selten hat auch das kieselsäurereiche Grundwasser eine gewisse Wiederaufnahme von Kieselsäure in die sonst stark entkieselten subtropischen Böden bewirkt.

Die wenig oder gar nicht podsolierten Reisfeldböden, die man in den großen Strom- und See-Ebenen von Szetschuan bis hinab zur Chinasee und dort südwärts in den vielen Deltagebieten antrifft, sind zumeist humusreicher und daher dunkler als diejenigen der kleinen Täler und terrassierten Hügelhänge. Sie stehen auch an natürlicher Fruchtbarkeit allen voran. Ihnen folgen diejenigen, die sich aus graubraunen podsoligen Böden ent-

wickelt haben und die Eigenschaft besitzen, die zugeführten Pflanzennährstoffe den Anbaugewächsen ausgiebig zur Verfügung zu halten; dann kommen die Talböden im Rot- und Gelberdegebiet, die noch einigermaßen frische Stoffzufuhr von weiterher aus dem Gebirge erhalten. Die kärgsten Böden sind die Hangfußböden im Bereich der tief ausgelaugten alten Roterden und Laterite.

Wir haben im vorstehenden gesehen, welchen hohen Einfluß neben Klima und Lage die örtlichen Bodenarten auf die Auswahl und das Gedeihen der Anbaugewächse ausüben. Eine Kartenskizze nach dem landwirtschaftlichen Atlas über China von J. L. BUCK an der Universität Nanking möge die Gliederung des Landes in *natürliche Landwirtschaftsgebiete* zeigen (Fig. 7). Die Karte erklärt sich selbst.

Obwohl es in China viele Sippen mit bedeutendem Landbesitz gibt, so gibt es doch keine landwirtschaftlichen Großbetriebe; die Ländereien sind in solchen Fällen vielmehr parzellenweise verpachtet und werden wie alles übrige Land kleinbäuerlich bewirtschaftet. Dem entsprechen die Bearbeitungsmethoden und die Hilfen, die man dem Boden durch *Düngung* gibt. Man düngt in China allgemein mit *Kompost*, den man aus Fäkalien und Abfällen aller Art bereitet. Frischer Dung müßte sich im Boden erst zersetzen, Kompost hat diese Zersetzung schon vorher durchgemacht und wirkt daher rascher. Nun hat es sich herausgestellt, daß der Stickstoff, der vornehmlich aus dem Urin und den Fäkalien herrührt, sich im Kompost großenteils verflüchtigt, wenn er nicht durch ausreichende kohlenstoffhaltige Substanzen gebunden wird. An letzteren fehlt es aber gerade in Nordchina, weil Stroh jeder Art zum Dachdecken und als Feuerung zu wertvoll ist, um mitkompostiert zu werden. In Westchina, besonders im dicht bevölkerten Szetschuan ist eine bessere Kompostierungsmethode üblich. Dort setzt man in flachen erdbedeckten Haufen Fäkalien, Hausabgänge aller Art, Stroh und Unkraut unter guter Feuchthaltung mehrmals um, bis sie genügend verrottet sind. Noch besser soll der in Indien entwickelte Indore-Prozeß sein, bei dem die Kompostsubstanzen in einem Kohlenstoff-Stickstoffverhältnis von mindestens 30 in flachen Gräben, nicht zu naß und nicht zu trocken, gar werden. Dabei sind Holzasche und uringetränkte Erde aus den Viehhürden wichtige Zusätze. THORP befürwortet sehr einen Vorschlag von W. J. SIMPSON, als Ersatz für das wertvolle Weizen- und Reisstroh gewisse in Südchina heimische Leguminosen anzubauen, deren grobe Stiele und Zweige als Feuerung genutzt werden könnten, während die übrigen Teile in den Kompost gingen.

Mit den Fäkalien und sonstigen Abgängen der Städte wird deren nähere Umgebung besonders gut gedüngt, so daß sich deutliche Spitzenertragszonen mit gärtnerischem Gemüsebau um dieselben bilden. Daher bedeutet der geplante oder schon vollzogene Ausbau von Stadtkanalisationen mittels Flußwasser einen ernsten Nachteil für die Landwirtschaft.

Handelsdünger hat erst verhältnismäßig wenig Eingang gefunden, besonders im Innern. Am meisten verbreitet ist Ammoniumsulfat. So sind viele chinesische Böden recht bedürftig danach,

Fig. 7. Natürliche Landwirtschaftsgebiete von China. Nach J. THORP.

besonders nach Kali und Phosphorsäure. Aber die lateritischen Böden mit niedrigem Kieselsäure-Tonerdeverhältnis haben, obwohl sie gut auf Kunstdünger ansprechen, eine geringe Fähigkeit, solchen längere Zeit für die Pflanzenernährung vorrätig und fest zu halten. Sie müssen deshalb häufig und nach Augenblicksbedürfnis gedüngt werden, während die Böden mit gutem Kieselsäure-Tonerdeverhältnis, insbesondere die Braunerden, eine günstige Adsorptionskraft aufweisen und Vorratsdüngung vertragen.

Der Krebsschaden Chinas ist die ungeheure *Bodenabtragung* im bewegten kahlen Gelände, die das Maß der Erosion in anderen alten oder jüngeren Agrarländern, wie Italien, Nordamerika oder gar Deutschland (man soll diese Erscheinung in Deutschland nicht unterschätzen!) außerordentlich übersteigt. Weithin wird zuerst durch die Regengüsse der lockere A-Horizont von den Hügelflanken abgetragen, und allmählich folgen auch

die B-Horizonte nach. Damit verschwindet gerade der Saat- und Anwuchsraum der Pflanzen, und es verbleibt ein toter, unfruchtbarer Boden, der die Mühe des Landwirts nicht mehr lohnt. Schluchten und Regenrisse zerschlitzen die Berge bald dermaßen, daß ein Gewirr von schmalen Graten an die

Fig. 8. Skizze zur Veranschaulichung einer vorgeschrittenen Graben- und Flächenerosion bei Yangmeitschen, Yungning nach L. C. LI. Aus J. THORP.

Stelle gewölbter Flächen tritt (Fig. 8). Man findet das ebensowohl im Gebirgslande von Südchina wie im nordchinesischen Lößoberland. Eine merkwürdige Erscheinung sind in letzterem die zahlreichen Erdfälle, die durch die Erweiterung horizontaler unterirdischer Wasserwege auf undurchlässigen Zwischenschichten verursacht werden.

Fig. 9. Teepflanzung bei Hangtschou in waagerechten Hanglinien. Roterde mit hellem, kaolinitischem Untergrund. Aus J. THORP.

Es gibt eine ganze Reihe von Vorkehrungen, um die Erosion aufzuhalten und eine neue Bodenbildung einzuleiten, aber sie sind nur wirksam, wenn ein starker Staatswille sie planmäßig durchsetzt. Dazu gehören geschickte Terrassierung der Hänge, Pflugfurchenziehung rechtwinklig zur Hangneigung (Konturpflügen), Anlage von nur sehr wenig geneigten Gräben zur Abführung der Niederschläge, Pflanzung von Hecken, Schutzgehölzen, Bambusreihen usw. (vgl. auch Fig. 9). Ein sehr unglücklicher Pflanzungsversuch südlich von Nanking lehrt, wie man es nicht machen darf. Dort hat man über einen steilen Berg in Reihen auf und ab Maulbeerbäumchen gepflanzt, und zwar in 2 Fuß tiefen Gräben auf Untergrund mit verdichteter Tonsohle. Diese Gräben machte sich alsbald eine reißende Erosion zunutze, und als man den fortgerissenen Boden durch Umhäufung der Bäumchen von Gräben zwischen den Reihen aus ersetzte, verwandelten sich auch diese neuen Gräben in Wasserrisse.

Ohne es zu wollen, trägt so die *landwirtschaftliche Kultur* zu ihrer eigenen Zerstörung bei. Die Schäden sind jetzt, am Ende einer unermeßlich langen Entwicklung, so groß, daß sie sich nur zu einem geringen Teil wieder gutmachen, wohl aber für die weitere Zukunft einschränken lassen. Es scheint, daß die chinesische Rasse schon von der Diluvialzeit her bodenständig ist. Der uralte Sinanthropus pekinensis weist in der Kiefer- und Zahnbildung bereits Merkmale der mongolischen Rasse auf, die beispielsweise dem Neandertaler fehlen. Die bäuerliche Schang- und Präschang-Kultur, 4500—5000 Jahre vor der Gegenwart, hatte ihren Sitz auf den unvollkommen entwickelten kastanienbraunen Böden von Kansu, Schensi und Honan und auf den Schantung-Braunerden. Dort im Norden saßen die ältesten chinesischen Dynastien. Im 4. und 3. vorchristlichen Jahrhundert wurde das Szetschuanbecken besiedelt, Kaiser Han-Wu Ti, 148—87 v. Chr. eroberte Westchina, das Jangtsebecken und fast den ganzen Süden bis Tonkin einschließlich. Es begann eine emsige Besiedlung der damals noch dünn bevölkerten Gebiete am Jangtse und im Süden. Eingeborene Stämme wurden teils nach dem Hwai-Tale umgesiedelt, teils allmählich in die Berge zurückgedrängt, wo sie sich, namentlich in Kweitschou, Kwangsi, Nordkwantung und Jünnan, bis heute erhalten haben. Das niedere Land wurde ganz chinesisch. Im allgemeinen ist der Ackerbau überall den großen und kleinen Tälern gefolgt und erst allmählich auch über die Bergfußhänge ausgebreitet worden. Aber in Nordchina war das Löß-Oberland vielleicht der älteste Sitz echter Landwirtschaft. Seit Tschien Lung (1736—1796) wanderten die chinesischen Bauern in die Mandschurei, in Jehol und Tschahar ein, und dieser Zuzug hat bis in die jüngste Zeit angedauert.

Durch Vorkehrungen gegen die Bodenerosion, durch Verbesserung und Ausdehnung der Bewässerungsanlagen, vermehrte Anwendung von Handelsdünger, Verbesserung von Verkehr und Warenbeförderung, Einführung neuer Pflanzen und ertragreicherer Sorten und vieles andere läßt sich die landwirtschaftliche Erzeugung auch im uralten Kulturgebiet von China zweifellos noch beträchtlich steigern; aber doch wird es von Jahrzehnt zu Jahrzehnt schwieriger, Nahrung für den *Bevölkerungszuwachs* zu schaffen, zumal es an Siedlungsraum fehlt. Chinas letzter natürlicher Menschenpolder, die Mandschurei, ist politisch abgezäunt. Die brackischen Deltagebiete von Kiangsu, Schantung und Hopei sowie die salzigen Böden an der großen Hoanghо-Schleife könnten nach neuzeitlicher Meliorierung vielleicht noch den Menschenüberschuß von 3 bis 4 Jahren aufnehmen, aber damit wären die wichtigsten noch bestehenden Möglichkeiten erschöpft. Hungersnöte, durch ein leider neuerdings verfallenes System staatlicher Kornspeicher lange Zeit verheißungsvoll bekämpft, Überschwemmungen und Kriegsverwüstungen waren bisher die grausamen Naturfaktoren der Bevölkerungsregulierung. Kulturbeherrschung und — wie THORP vorschlägt — bewußte Regelung der Volksvermehrung scheinen als einzige Hilfen in unserer Zeit zu verbleiben, doch ist die letztere ein schwieriges und in mancher Hinsicht bedenkliches Hilfsmittel. Die altchinesische Kultur steht, gerade von der Land- und Bodenfrage aus gesehen, an einer großen Zeitwende. Das, was die wahre und geistige Natur des Menschen an Fortschritt zu erringen vermag, hier muß es rettend zum Vorschein kommen!

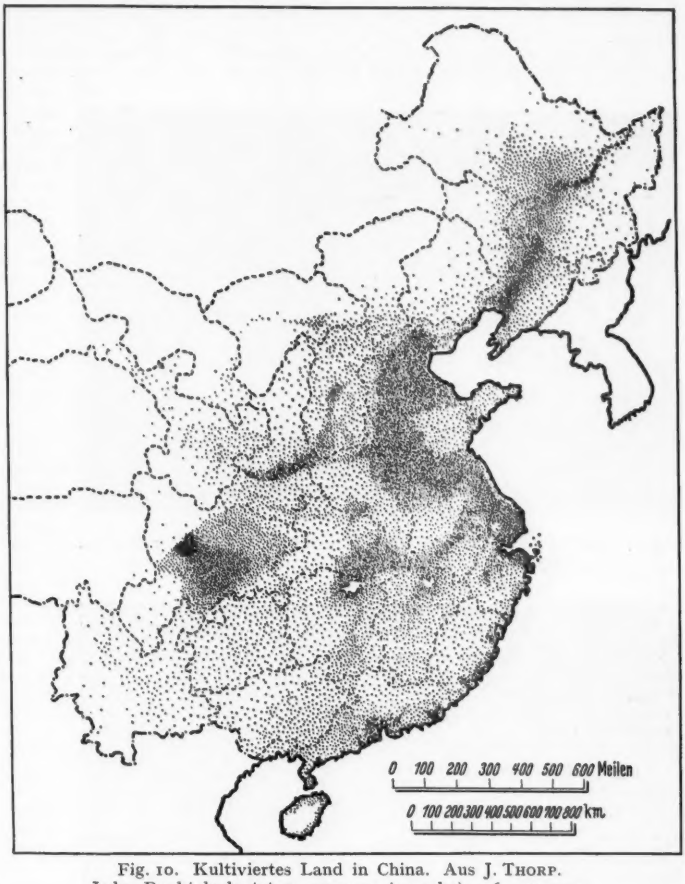


Fig. 10. Kultiviertes Land in China. Aus J. THORP.
Jeder Punkt bedeutet 10000 acres (4047 ha) = 60000 mow.

Das Nordlicht vom 24./25. Februar 1939 in Arosa.

Von F. W. P. GÖTZ und R. PENNDORF, Arosa[1].

Nachdem in Arosa schon letztes Jahr außer einigen verdächtigen Erhellungen zweimal, am 25./26. Januar[2] und am 12. Mai, Nordlicht beobachtet wurde, trat am Abend des 24. Februar eine neue Erscheinung ein, auf die uns Dr. F. SCHMID in Oberhelfenswil aufmerksam machte. Leider wurden weiterhin sowohl Dr. SCHMID, wie auch die Zugspitze durch die Bewölkung der Föhnnacht an Beobachtungen gehindert, so daß die geplanten Höhenmessungen nach STÖRMERscher Methode nicht durchgeführt werden konnten. Beobachtet wurde von der in 2040 m Höhe liegenden Tschuggenstation ($\varphi = 46°47'$; $\lambda = 9°40'$) des Lichtklimatischen Observatoriums Arosa, die verhältnismäßig freien Nordhorizont hat. Auch uns störte im Anfang Fraktostratusbewölkung am Horizont sehr, gerade zu einer Zeit, wo

[1] Aus dem Lichtklimatischen Observatorium Arosa.
[2] Z. Geophysik **14**, 314 (1938).

die Erscheinung wieder besonders aktiv gewesen zu sein scheint. So war im Norden 21 Uhr 53 Min. MEZ. eine gelblich-grüne, im NNE 22 Uhr 03 Min. eine rote Erhellung. Von 22 Uhr 12—24 Min. tauchten mehrmals helle Flecke im Norden auf, die etwa 12—17° Höhe erreichten.

Die Aktivität war damit zunächst abgeklungen und es blieb nur der während der ganzen Nacht sichtbare segmentförmige, ziemlich unveränderliche Nordlichtschein im Norden, der zunächst während des noch störenden Mondlichtes einwandfrei nur mittels des Spektroskops gedeutet werden konnte. Um 23 Uhr 28 Min. lag die größte Helle des etwa 15° Höhe erreichenden Segments 5° westlich vom Nordpunkt. Bemerkenswert ist, daß eine Aufnahme des visuell ganz homogen scheinenden hellen Segments um 0 Uhr 16 Min. (bei der verwendeten Plattensorte Agfa ISS) doch schon Strahlenstruktur zum Vorscheine brachte.

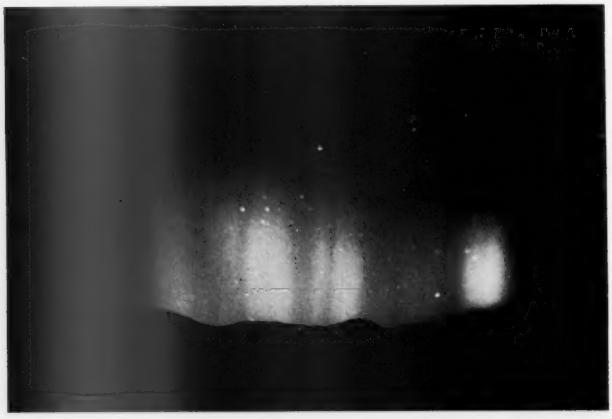


Fig. 1. Nordlichtaufnahme vom Tschuggen bei Arosa. 25. Februar 1939. 0 Uhr 42 Min. Rechts rote, links weiße Strahlen.

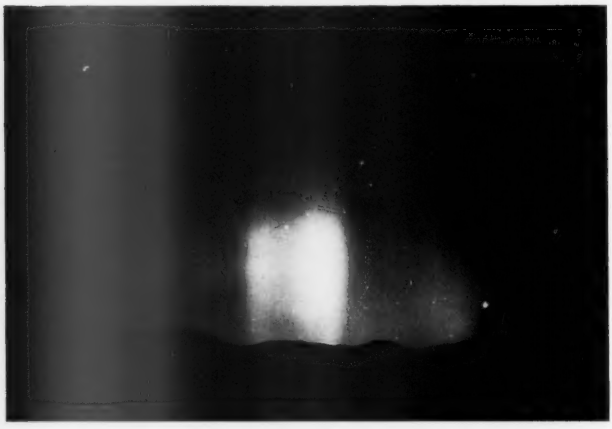


Fig. 2. Weitere Aufnahme einer Nordlichtdraperie 0 Uhr 55 Min. Rote, unten in Gelblich-grün übergehende Strahlen.

0 Uhr 40 Min. standen nun an verschiedenen Stellen des Nordhorizontes Strahlen bis 20° Höhe. Fig. 1 zeigt eine Aufnahme von 0 Uhr 41 Min. 24 Sek. bis 0 Uhr 42 Min. 14 Sek.; rechts etwa 10° östlich vom Nordpunkt liegen ganz ruhige rote, links im Norden weiße Strahlen. Der Richtungsunterschied der verschiedenfarbigen Strahlen zeigt, daß es sich dabei um 2 Systeme handelt. Die im Bild sichtbaren Sterne gestatten, wie auch der bekannte Horizont, falls erforderlich, eine genaue Ausmessung. Als hellster Stern dieser und der nächsten Aufnahme steht rechts unten über der restlichen Bewölkung Deneb im Schwan; die Strahlen der Bildmitte reichen in den Cepheus, zuoberst steht in 18° Abstand von Deneb α Cepheus; am Horizont links ist die Eidechse zu erkennen. 0 Uhr 43 Min. überwog im Norden die Rötung, ein rotes Band schob sich vom Nordnordosthorizont herauf nach Norden in der Weise, daß der Nordhorizont selbst noch grünlich blieb. 0 Uhr 48 Min. stehen am Nordhorizont bis 10° westlich vom Nordpunkt wieder weiße Strahlen, die 25° Höhe erreichen. Ganz besonders interessant ist 0 Uhr 52 Min. ein Strahl etwas östlich vom Nordpunkt, da er an der Basis weißlich, oben rot ist. Dieses Verhalten zeigt auch die 0 Uhr 54 Min. 42 Sek. bis 0 Uhr 55 Min. 27 Sek. belichtete, etwas östlich vom Nordpunkt liegende Draperie der Fig. 2. Die Strahlen waren an der Basis gelblich-grün, oben im weitaus größeren Teil ihrer Erstreckung, der in der Reproduktion besonders intensiv wiedergegeben wird, rot. 0 Uhr 57 Min. liegt die rote Draperie weiter in westlicher Richtung. Es sei daran erinnert, daß bei der großen Erscheinung vom 25. Januar 1938 die roten Formen jeweils im Osten auftauchten, um schließlich im Westen zu verschwinden, was sich also auch diesmal, allerdings in viel kleinerem räumlichen Ausmaß, erkennen ließ. 1 Uhr 03 Min. hat die Röte ziemlich nachgelassen.

Damit war die Aktivität ziemlich abgeklungen, gelegentlich zeigten sich noch schwächere Strahlen im Norden. Es blieb nur der helle Nordlichtschein, der sich allmählich etwas mehr nach Osten verschob und etwa 18° hoch reichte. Er zeigte in einem besonders lichtstarken Spektroskop (der Meteorologischen Zentralanstalt Zürich gehörend) außer der grünen die rote Nordlichtlinie mit mäßiger Intensität. Starke Bewölkungszunahme veranlaßte uns, um 3 Uhr die Beobachtungen zu beenden.

In einer gleichzeitigen Registrierung der erdmagnetischen Elemente lassen sich die beobachteten, charakteristischen Phasen leicht wiederfinden. Aus

der uns vom Geophysikalischen Institut Leipzig freundlicherweise zur Verfügung gestellten Registrierung zeigt die Fig. 3 einen Ausschnitt. Wiedergegeben sind die Registrierungen der Deklination D, der Vertikalintensität Z und der Horizontalintensität H. Das Horizontalvariometer ist aus besonderen Gründen sehr empfindlich eingestellt, so daß die Registrierung leider teilweise schlecht erkennbar ist und für einige Zeitintervalle sogar verloren geht. Es sind in der Figur nur relative Intensitäten angegeben, da es uns nur auf die Schwankung ankommt; absolute Einheiten wären aber leicht zu erhalten, wenn man den Basiswert zu diesen relativen Einheiten addiert. Die Registrierung zeigt das typische Bild eines magnetischen Sturmes mit Änderungen von folgendem Betrag: $\Delta D = 53$ Min., $\Delta H > 250\ \gamma$, $\Delta Z = 200\ \gamma$ ($1\ \gamma = 10^{-5}$ Gauss). Der magnetische Sturm begann um 17 Uhr 48 Min. und hielt bis etwa 4 Uhr morgens an.

Um 20 Uhr 30 Min. tritt eine auffällige starke Störung ein, gerade zu der Zeit, zu der die Erscheinung zuerst auffiel. Übereinstimmend mit unserer Beobachtung um 21 Uhr 53 Min., zeigt die Registrierung einen plötzlichen neuen Einsatz, mit einer Änderung der Deklination von 37′, H ändert sich um 120 γ! Die nachfolgende Zeit ist auch magnetisch ruhiger, bis dann um 0 Uhr 40 Min. die sehr aktive Nordlichtphase einsetzt, aus der unsere Bilder stammen. Die Zeiten der besonders aktiven Nordlichterscheinungen sind auf der Figur 3 noch besonders gekennzeichnet worden, und sie zeigen schön das Einhergehen der auffälligen Lichterscheinungen mit den impulsartigen Änderungen des Erdmagnetismus.

Entsprechendes zeigt die Registrierung der erdmagnetischen Warte Regensberg der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt Zürich, nur sind hier die Amplituden der Störung etwas geringer ($\Delta D = 48{,}4$ Min; $\Delta H > 120\gamma$; $\Delta Z = 100\ \gamma$). Vergleichsweise war bei dem Nordlicht vom 25./26. I. 1938 die Variation der Deklination $\Delta D = 2°$.

Nach Zeitungsmeldungen wurde das Nordlicht auch in Hamburg und Südengland wahrgenommen; in Norwegen war nach Mitteilung von Prof. STÖRMER nichts zu sehen, doch erreichten die Erdströme dort 150 Milliampere und das Telegraphieren mit dem Kontinent war unmöglich.

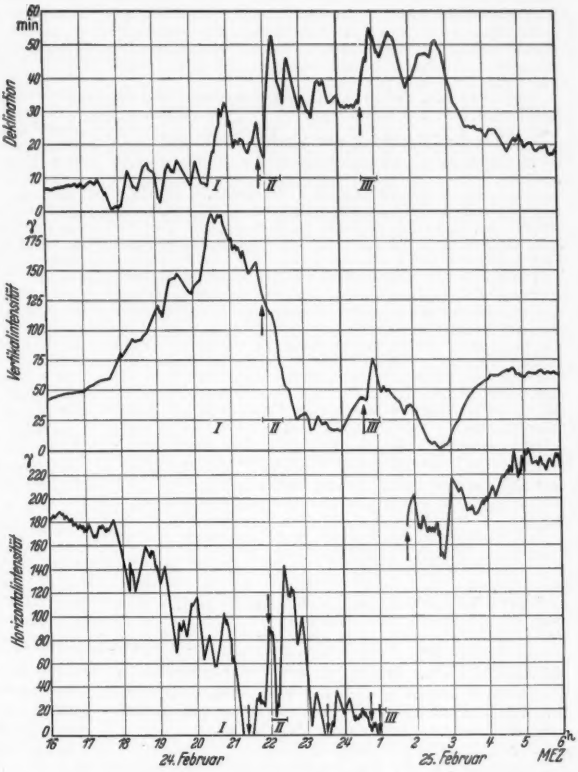


Fig. 3. Der magnetische Sturm vom 24./25. Februar 1939 nach den Registrierungen des Observatoriums Collm des Geophysikalischen Instituts Leipzig.

Kurze Originalmitteilungen.

Für die kurzen Originalmitteilungen ist ausschließlich der Verfasser verantwortlich.

Ionisationsmessungen in der Troposphäre.

Zu der gleichnamigen Mitteilung von J. JUILFS in dieser Z. **26**, 789 (1938) ist zu bemerken:

1. Die darin erwähnten experimentellen Arbeiten und Ballonfahrten sind vom Höhenstrahlungslaboratorium Potsdam bzw. vom Institut für Höhenstrahlenforschung der Universität, Berlin-Dahlem, mit Unterstützung des Wissenschaftlichen Ausschusses für Freiballonfahrten und mit Leihinstrumenten der Deutschen Forschungsgemeinschaft unternommen worden.

2. Insbesondere untersuchte G. A. SUCKSTORFF[1] von 1930—1933 auf meine Veranlassung die bereits seit 1913 beobachtete zusätzliche Ionisation in Sperrschichten[2] in bezug auf ihr Auftreten und ihre Herkunft. Zunächst in geringen Höhen auf Funktürmen, dann in mittleren bei 12 Flugzeugaufstiegen bis 5500 m, und abschließend in größeren Höhen bis 8200, 8800 und 9700 m auf Freiballonfahrten hat SUCKSTORFF die zusätzliche Ionisation als an Sperrschichten gebunden mit Sicherheit nachgewiesen, aus der Absorption auf Strahlung radioaktiver Substanzen geschlossen und ihre Zunahme mit wachsender Höhe der Sperrschichten, besonders an der oberen Inversion, gezeigt.

Sodann ließ ich VIKTOR MASUCH 1932—1934 den Unterschied der Ionisation durch Höhen- bzw. radioaktive γ-Strahlen[1] bei verschiedenen Gasen wie Luft, Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlensäure, Helium, Neon, Krypton und Xenon[2] bearbeiten. Die Ergebnisse lieferten die erwähnte Methode zur Unterscheidung zwischen Ionisation durch radioaktive bzw. Höhenstrahlen. Das Verfahren wurde von MASUCH auf einer größeren Anzahl von Flugzeugaufstiegen erprobt und schließlich bei Freiballonhochfahrten bis 9100 m (1933) und bis 10400 m (1934) verwendet. Bei letzterer Fahrt fand

[1] G. A. SUCKSTORFF, Diss. Berlin 1933 — Physik. Z. **35**, 368 (1934).
[2] W. KOLHÖRSTER, Physik. Z. **14**, 1153 (1913).

[1] W. KOLHÖRSTER, Berl. Ber. **1923**, 366.
[2] V. MASUCH, Z. Physik **79**, 264 (1932). — V. MASUCH u. J. JUILFS, Z. Physik **104**, 458 (1937).

MASUCH, zusammen mit seinem Ballonführer Dr. SCHRENCK, den Tod.

4. MASUCHS Beobachtungen übergab ich Herrn JUILFS, welcher das nur teilweise bearbeitete Material druckfertig machte und ergänzend noch einmal Argon und Luft untersuchte[1]. 11 Freiballonfahrten bis zu einer Höhe von etwa 5,7 km wurden im Auftrag des Instituts für Höhenstrahlenforschung, Dahlem, von Herrn JUILFS mit Luft- und Argonfüllung der Apparate ausgeführt. Seine Ergebnisse bestätigten vollauf die Untersuchungen und Folgerungen von SUCKSTORFF und MASUCH.

Berlin-Dahlem, Institut für Höhenstrahlenforschung der Universität, den 12. März 1939. W. KOLHÖRSTER.

Über die Bedeutung der aeroben Glykolyse.

Es wird allgemein angenommen, daß die aerobe Glykolyse „nichts anderes ist als ein Überschuß normaler, auch in Oxybiose persistierender Gärprozesse"[2]. Demnach müßte es möglich sein, die aerobe Gärung zu hemmen oder gar ganz aufzuheben, ohne die Atmung zu beeinflussen. Für die Hefe ist dies auch in der Tat von HOOGERHEIDE nachgewiesen worden[3].

Die kernlosen Säugetiererythrocyten weisen in Gegenwart von Methylenblau und Glukose eine intensive Atmung und eine beträchtliche aerobe Glykolyse auf[4]. NaF hemmt die Atmung der Erythrocyten (Oxydation der Glukose) insofern, als es die glykolytische Spaltung blockiert[5]. Folglich müßte man eine vollkommene Hemmung der aeroben Glykolyse durch diejenigen NaF-Konzentrationen erwarten, die auch eine leichte Atmungshemmung bewirken. Die Oxydation der Glukose müßte erst eine Abnahme zeigen, wenn keine Gärungsüberschüsse mehr vorhanden sind.

Der Versuch bestätigt aber diese Annahmen nicht. „Gewaschene" Kaninchenerythrocyten wurden in isotonischer Lösung (Kochsalz und Phosphate, p_H 7,38) in Suspension gebracht und in Aerobiose im Tonometer 38° nach Zugabe von 0,005proz. Methylenblau und 0,2proz. Glukose geschüttelt. Die sich entwickelnde Milchsäure wurde nach FRIEDEMANN und GRÄSER[1] bestimmt. Die Versuchsdauer betrug in jedem Fall 2 Stunden. 30 Experimente haben gezeigt, daß die aerobe Glykolyse in der 10^{-3}molares NaF enthaltenden Probe bei weitem nicht aufgehoben ist. Sie beträgt im Mittel immer noch 75 % des Normalwertes. Diese NaF-Konzentration hemmt hingegen unter den gleichen experimentellen Bedingungen deutlich die Glukoseoxydation. Die Hemmung beträgt 26—29 %[2].

Unserer Meinung nach sind die von uns erzielten Ergebnisse nur schwer mit der Hypothese in Einklang zu bringen, derzufolge sich während der oxydativen Spaltung der Glukose Milchsäure bilde. Das stimmt auch mit früheren Beobachtungen überein[2, 3]. Die Ergebnisse erklären sich hingegen gut mit der von SZENT-GYÖRGYI[4] und PARNAS[5] ausgesprochenen Annahme, daß sowohl die Brenztraubensäure (bei der Glykolyse) als auch der Sauerstoff (bei der Atmung) zur Oxydation eines gemeinsamen Substrates beitragen. (Wahrscheinlich handelt es sich hierbei um Phosphotriose oder um Phosphobrenztraubensäure.)

Es folgt daraus, daß die aerobe Glykolyse nicht Ausdruck der passiven Anhäufung von Substanzen ist, die sich während der Glukosespaltung bilden (Milchsäure) und nicht weiter auf oxydativem Wege abgebaut werden können, sondern Ausdruck der Unfähigkeit des oxyreduktiven Atmungssystems ist, in dem Kampf um die Oxydation des gemeinsamen Substrats (Phosphotriose) an die Stelle des antagonistischen Systems der Glykolyse zu treten.

Bologna, Istituto di Fisiologia umana della R. Università, den 23. März 1939.

GIOVANNI MORUZZI. GIUSEPPE MORUZZI. M. A. BARTOLI.

[1] Siehe Fußnote 2 auf S. 243, rechte Spalte.

[2] Die Fermente und ihre Wirkungen. Herausg. C. OPPENHEIMER. Suppl.-Bd. 11, 1453 (1938). Den Haag: W. Jung.

[3] J. C. HOOGERHEIDE, Bijdrage tot de kennis van de reaktie von PASTEUR. Leiden: A. W. Sijthoff 1935.

[4] E. S. G. BARRON and G. A. HARROP, J. of biol. Chem. 79, 65 (1928).

[5] GIUS. MORUZZI, Arch. Sci. biol. 23, 50 (1937).

[1] T. E. FRIEDEMANN and J. B. GRAESER, J. of biol. Chem. 100, 291 (1933).

[2] Siehe Fußnote 5 auf nebenstehender Spalte.

[3] GIUS. MORUZZI, Arch. Sci. biol. 22, 1 (1936); 23, 131 (1937).

[4] A. SZENT-GYÖRGYI, Hoppe-Seylers Z. 244, 105 (1936).

[5] J. K. PARNAS, Erg. Enzymforsch. 6, 57 (1937).

Besprechungen.

MAURAIN, CH., **Étude pratique des rayonnements solaire, atmosphérique et terrestre (Méthodes et résultats).** Paris: Gauthier-Villars 1937. 188 S. und 18 Abbild. 16 cm × 24 cm. Preis 80 fr.

Die prinzipielle Bedeutung dieses Grenzgebietes, auf dem sich Physik, Astrophysik und Geophysik mit der Meteorologie, Klimatologie, Biologie und Medizin treffen, ist in steigendem Maße anerkannt worden. Dem analytischen Vorgehen der Wissenschaft und ihrer Spaltung in Einzeldisziplinen entsprach es jedoch, daß man in praxi die vielfältigen und häufig recht komplizierten gegenseitigen Einwirkungen von Strahlung, Atmosphäre und Erdoberfläche zunächst nicht in ihrer Gesamtheit messend verfolgte. Man neigte mehr dazu, bei den Messungen jeweils die Einwirkungen des anderen Elementes als unerwünschte Störung zu betrachten; so flüchtete der experimentelle Astrophysiker auf möglichst hohe und „störungsfreie" Berge, die praktische Meteorologie erfand Schutzvorrichtungen gegen Strahlungseinflüsse (z. B. die englische Hütte, den Strahlungs-„Schutz" beim Aßmann-Thermometer u. a. m.), die Klimatologie beschränkte sich meist auf die Zählung der Sonnenscheindauer und die Medizin auf mehr orientierende Messungen des kurzwelligsten Sonnen-Ultravioletts.

Diese Umstände mögen mit dazu beigetragen haben, daß die Arbeiten über geophysikalische Strahlungsprobleme auf sehr viele Zeitschriften verstreut sind und daß man heute nur wenige zusammenfassende Berichte über den jetzigen Stand dieser Strahlungsforschung besitzt. Diese fühlbare Lücke will das vorliegende Buch ausfüllen, und man kann diese verhältnismäßig knapp gefaßte Studie gerade wegen ihrer weitgehend elementaren Darstellung auch für Forscher der angrenzenden Fachgebiete als recht geeignet bezeichnen, um sich über die meisten Probleme und Ergebnisse in großen Zügen zu orientieren. Mehr als der Anfänger wird der Fortgeschrittene von dem Studium des Buches haben, wenn er über die einschlägige Literatur und über praktische Erfahrungen mit den Apparaturen und Berechnungsmethoden Bescheid weiß.

Das fast völlige Fehlen längerer mathematischer Ableitungen und strenger Formulierungen erleichtert den Lesern der nicht exakten Naturwissenschaften sicher die Lektüre. Der Autor hat es trotzdem verstanden, die wichtigsten Punkte in den Vordergrund zu stellen, ohne auf den Tagesstreit der Meinungen einzugehen, und man wird ihm häufig recht geben müssen, daß bei vielen Ergebnissen noch mehr Vorsicht und eigene Kritik am Platze wäre und daß wir in vielen Punkten noch am Anfang von gesicherten Erkenntnissen stehen. Vielleicht ist es gerade diese Vorsicht in der Beurteilung und Bewertung, die den Verf. veranlaßt, mitunter mehr mit der eigenen Ansicht zurückzuhalten, als es dem Leser lieb sein dürfte.

Dem Rahmen des Buches entspricht wohl keine vollständige Anführung der gesamten einschlägigen Literatur, aber die meisten von den wichtigeren Arbeiten — etwa 200 Zitate — sind erwähnt. Dem ausländischen Fachgelehrten werden besonders manche Zitate nicht

allgemein bekannter französischer Arbeiten von Interesse sein. Viele Ergebnisse neuerer Arbeiten aus dem Observatoire du Parc-Saint-Maur bei Paris und aus dem Institut de Physique du Globe, dessen Direktor der Verf. ist, sind im Text und in den Tabellen mit verarbeitet. Ferner sind natürlich auch die wichtigsten Veröffentlichungen nichtfranzösischer Autoren genannt und berücksichtigt worden, so insbesondere von Amerika (KIMBALL und ABBOT), dann aber auch — in abnehmender Reihenfolge — von Schweden (ÅNGSTRÖM), Deutschland, England, Finnland u. a. Da anscheinend die große Mehrzahl der neuesten Arbeiten seit etwa 1935 nicht mehr mitbearbeitet wurde, so sind leider einige wichtigere Veröffentlichungen (auch von deutschen Autoren) aus der neusten Zeit nicht zu finden.

Über den Inhalt möge die folgende Zusammenstellung einen Anhalt geben: Kap. 1 (S. 1—2): Allgemeine einleitende Bemerkungen. Kap. 2 (S. 2—6): Anführung der Apparate zur Registrierung der Sonnenscheindauer von STOKES, CURTIS, CAMPBELL; einige Registrierergebnisse von Saint-Maur. Kap. 3 (S. 7—25): Von den Standardpyrheliometern werden das Water-Flow- und das Silverdisk-Pyrheliometer von ABBOT und das Kompensationspyrheliometer nach K. ÅNGSTRÖM kurz beschrieben. Das Kompensations-Rührwasser-Pyrheliometer (in seiner ersten Ausführung nach TINGWALDT), das Kompensations-Water-Flow-Pyrheliometer nach ABBOT und das Eispyrheliometer von VOLOCHINE werden erwähnt. Es folgt die Beschreibung der Relativ-Aktinometer (von MARVIN, MICHELSON, ÅNGSTRÖM, LINKE und FEUSSNER) und der Aktinographen von KIMBALL und HOBBS, und von GORCZYNSKI. Kap. 4 (S. 26—34): Die Bestimmung der Solarkonstanten nach LANGLEYs Methode; die stetig sich verbessernden Resultate von ABBOT und seinen Mitarbeitern; Kritik an den Variationen der Solarkonstanten, die als vorwiegend nicht reell angesehen werden und wenig Beziehungen zur Sonnentätigkeit aufzuweisen scheinen. Kap. 5 (S. 35—59): Die Absorptionserscheinungen in der Atmosphäre (Lichtzerstreuung an Luft- und Wasserdampfmolekeln und an Suspensionen). Selektive Absorption durch gasförmiges CO_2, H_2O, O_2, O_3. Normale Dunstextinktion und ihr anomales Verhalten im U.V. (nach GÖTZ). Hinweis auf die Arbeiten von J. DUCLAUX. Rechnerische Darstellung der Trübung (Transmissionskoeffizient, Trübungsfaktor von LINKE, Trübungskoeffizient von ÅNGSTRÖM), Anführung einiger Messungsergebnisse des Trübungsfaktors in verschiedenen Gegenden und sein jährlicher Gang zu Saint-Maur. Kap. 6 (S. 60—74): Messung der kurzwelligen Gesamteinstrahlung (d. i. Sonnen- + Himmelsstrahlung auf die horizontale Fläche). Beschreibung der Apparaturen (die Schwarz-Blank-Thermometer von ARAGO und VIOLLE; die Verdunstungsinstrumente von ÅNGSTRÖM, BELLANI, WILSON; die elektrischen Registrierinstrumente von CALLENDAR; EPPLEY; der Solarigraph von GORCZYNSKI; die verschiedenen Strahlungsinstrumente von VOLOCHINE; das Pyranometer von ÅNGSTRÖM); Albedo des Erdbodens (nach Messungen von KALITINE, KIMBALL, SHAW) und der Erdoberfläche oberhalb von Wolken (von ALDRICH gemessen); einige Meßresultate von Saint-Maur. Kap. 7 (S. 75—83): Die Temperaturstrahlung von Erdoberfläche und Atmosphäre. Die Absorptionseffekte in der Atmosphäre; Unsicherheit der pyrgeometrischen Messungen; die nächtliche Effektivstrahlung; Hinweis auf die Bandenstruktur der atmosphärischen Gegenstrahlung und die Schwierigkeit einer exakten Berechnung. Kap. 8 (S. 84—95): Theoretische Studie über die geographische Verteilung der Sonnenstrahlen (nach MILANKOWITSCH und SIMPSON). Kap. 9 (S. 96—119): Beobachtungsergebnisse der direkten Sonnenstrahlung, der Gesamteinstrahlung und der nächtlichen Effektivstrahlung (Beobachtungszusammenstellungen nach KIMBALL, GÖTZ u. a.); empirische Formeln nach WESTMANN, ÅNGSTRÖM; zahlenmäßige Beziehungen der Strahlungsarten untereinander; Schwankungen der Strahlung durch Vulkanausbrüche, Waldbrände u. a. m.; beobachtete Gesetzmäßigkeiten bei der Effektivstrahlung (nach ÅNGSTRÖM). Kap. 10 (S. 120—123): Allgemeine Strahlungsbilanz nach Arbeiten von DINES, SIMPSON und DEFANT. Kap. 11 (S. 124 bis 136): Spektralverteilung der direkten Sonnen- und der Gesamteinstrahlung (nach Spektralmessungen von ABBOT, FOWLE und ALDRICH; Darstellungen dieser Ergebnisse nach KIMBALL); Resultate von Filtermessungen (nach DORNO, GORCZYNSKI und AITHOFF). Kap. 12 (S. 137—153): Selektive Strahlungsmessungen nach photometrischen, photoelektrischen, photographischen, chemischen und Farbfiltermethoden. (Besondere Würdigung des Filtermeßverfahrens; Anführung von Durchlässigkeitskurven einiger Schottfilter). Messungen des Sonnen-Ultravioletts (Methoden und Ergebnisse von COBLENTZ, DORNO; das U.V.-Dosimeter). Kap. 13 (S. 153—177): Der Lichtanteil der Sonnenstrahlung; Einheiten; Beziehungen zur Gesamtstrahlungsenergie; das mechanische Lichtäquivalent; Daten der Farbtemperaturen und des spektralen Schwerpunktes für Sonne und Himmel (nach PRIEST); Ortshelligkeiten von Chicago und Washington (nach KIMBALL); empirische Formeln. Kap. 14 (S. 178—188): Einiges über die sog. „Klimafaktoren; Licht und Wärme"; die „Temperatursummenwerte", ÅNGSTRÖMs „effektive Temperaturenergie". Als bestes Maß für einen solchen Klimafaktor wird die Gesamteinstrahlung bzw. die Ortshelligkeit empfohlen und ihre pyranometrische bzw. photoelektrische Registrierung.

K. FEUSSNER, Potsdam.

Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Atlantischen Expedition auf dem Forschungs- und Vermessungsschiff „Meteor" 1925—1927, herausgegeben im Auftrage der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft von A. DEFANT. Band III, 1. Teil: Morphologie des Atlantischen Ozeans. 2. Lieferung. THEODOR STOCKS, Statistik der Tiefenstufen des Atlantischen Ozeans. Berlin und Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1938. 116 S., 49 Abbild. und 4 teilweise farbige Beilagen. 23 cm × 30 cm. Preis geh. RM 22.—.

Seit dem Erscheinen der GROLLschen Tiefenkarten, auf denen die letzten Berechnungen der bathymetrischen Grundwerte von KOSSINNA (1921) fußten, ist eine Zeit von etwa 25 Jahren verflossen. Während dieser Zeit ist die Kenntnis der Tiefenverhältnisse des Atlantischen Ozeans stark gewachsen, vor allem wegen der Einführung des Echolotes. Es scheint somit berechtigt, die zeitraubende Arbeit einer Neuberechnung durchzuführen.

Bei der Abgrenzung des offenen Atlantischen Ozeans folgt STOCKS den von KOSSINNA vorgeschlagenen und benutzten Grenzen. Bei der Arealberechnung aber benutzt er eine Methode, die augenfällige Vorteile gegenüber den früher benutzten bietet. Er teilt auf seinen graphischen Tabellen, einer Art quadratischen Plattkarten, die Ozeanräume in Viertelgradfelder, und trägt in jedes Feld eine Zahl ein, die die Nummer der Tiefenstufe nach den 500-m-Isobathen angibt. Weiter werden auf diese Plattkarten schematisierte Isobathen gezeichnet, die überall mit den Seiten oder Diagonalen der Viertelgradfelder zusammenfallen. Nach Aufzählen der Viertelgradfelder innerhalb jeder Breitenzone wird

auf Flächenmaß umgerechnet. Auf diese Weise werden Fehler vermieden, die z. B. mit Verzerrungen des Kartenpapiers zusammenhängen, und auch die Schwierigkeiten bei planimetrischen Messungen, die wegen der stets sich komplizierenden Isobathenführung immer größer werden.

Die Fehlerquellen werden eingehend diskutiert, insbesondere die möglichen Fehler, die von der Unsicherheit der Isobathenführung herrühren, und die, welche im Abschätzen der sog. Randtrapeze begründet sind. Als Neues ist besonders hervorzuheben, daß der Einfluß der Erdkrümmung — das Abnehmen der Areale gegen den Erdmittelpunkt — bei den Berechnungen berücksichtigt ist. Die meisten Zahlenwerte sind jedoch außerdem ohne Berücksichtigung der Erdkrümmung berechnet, um den Vergleich mit früheren Ergebnissen zu ermöglichen.

Die Volumina sind aus den hypsographischen Kurven rechnerisch ermittelt, ein bequemeres Verfahren als z. B. das mühevolle Ablesen von Quadratmillimetern der in großem Maßstabe gezeichneten hypsographischen Kurven. Mit der von KOSSINNA benutzten Grundlage von 1000-m-Isobathen würde ein solches Verfahren jedoch kaum ausreichen. Eine weitere Verfeinerung der Grundlage über die jetzigen 500-m-Isobathen hinaus wäre nach den Ausführungen von STOCKS vor allem bei Einführung der 100-m- und der 5750-m-Isobathe zu erreichen.

Die hypsographischen Kurven, auf Grund der Absolutwerte sowohl als auf Grund von Prozentwerten, und Diagramme der Häufigkeitsverteilung der Areale der verschiedenen Tiefenstufen werden gegeben, nicht nur für den ganzen Atlantischen Ozean mit und ohne Nebenmeere, sondern auch für die Ost- und Westatlantische Mulde und für die einzelnen Tiefseebecken. Dabei sind Übersichtskarten der Tiefenverhältnisse des Amerikanischen und des Europäischen Mittelmeeres im Maßstab 1:10 Mill. neu entworfen, und auch eine verbesserte Ausgabe der NANSENschen Karte des Arktischen Mittelmeeres. Das Volumen des Nordpolarbeckens hat sich seit der Berechnung von KOSSINNA beinahe veranderthalbfacht; so mangelhaft unsere Kenntnis dieser Gebiete noch heute ist, wird man hier auch in Zukunft wesentliche Veränderungen der Zahlen erwarten müssen.

Sehr interessant ist die allgemeine Volumverkleinerung der Tiefsee und die damit verbundene Verminderung der mittleren Tiefe. Für den ganzen offenen Atlantischen Ozean ist z. B. das Areal mit Tiefen über 5000 m mit 12—13% geschrumpft (seit 1912). Dies ist nach STOCKS in der Tatsache begründet, daß fast ständig neue Erhebungen am Meeresboden, auch in den großen Tiefen der Tiefsee, ja selbst anscheinend außerhalb der Rücken und Schwellen bekannt werden, deren Volumina vom Wasserinhalt der betreffenden Meeresgebiete in Abzug zu bringen sind.

Bemerkenswert ist die kleine Veränderung der mittleren Tiefen vieler Ozeanteile. Für den ganzen offenen Atlantischen Ozean *ohne* Nebenmeere ergibt sich nach STOCKS 3868 m (nach KOSSINNA 3926 m), *mit* Nebenmeeren nach STOCKS 3331 m (nach KOSSINNA 3332 m). Mit Berücksichtigung der Erdkrümmung werden diese Tiefen: ohne Nebenmeere 3863 m, mit Nebenmeeren 3322 m. Wenn das durch das Echolot so stark angewachsene Material an Tiefseelotungen solche verhältnismäßig geringe Veränderungen der Endergebnisse bringt, so hängt dies nach STOCKS damit zusammen, daß die Echolotmethode einesteils steilere Kontinentalabhänge erfaßt, anderseits aber auch zahlreiche in die Niveaus des Kontinentalabfalles hineinreichende submarine Erhebungen bekanntgemacht hat, so daß sich in der Bilanz dieser Stufen häufig ein Ausgleich ergibt, der die tatsächlichen morphologischen Verhältnisse verschleiert.

Mit dieser Neuberechnung ist die Statistik der Tiefenstufen des Atlantischen Ozeans auf eine neue Grundlage gebracht, was nicht nur für die Ozeanographie, sondern auch für die Geotektonik und Geomorphologie vom größten Wert sein wird.

HÅKON MOSBY, Bergen.

HENNIG, EDWIN, **Leben der Vorzeit.** Einführung in die Versteinerungskunde. München: J. F. Lehmann 1938. VI, 144 S. und 35 Abbild. 15 cm × 23 cm. Preis geh. RM 5.40, geb. RM 6.40.

Für jeden Paläontologen wird die Lektüre von HENNIGS Buch ein Genuß sein. Einen so meisterlichen Sprachstil findet man nicht oft. Probleme werden trefflich formuliert; die sich vielfach gleichenden und wiederholenden stammesgeschichtlichen Vorgänge werden in immer neuer und anregender Weise geschildert. Pädagogische Beherrschung des Stoffes und eine große Allgemeinbildung sind die Grundlagen für die ausgezeichnete Auswahl des Wesentlichen, selbst in den kleinsten Randbemerkungen.

HENNIG schildert in großen Zügen ungemein anschaulich die Geschichte des Lebens, soweit uns die Paläontologie davon Kunde geben kann. Einleitend sind kurze Kapitel über das Wesen und die Geschichte der Paläontologie, über das Entdecken, Sammeln und Bergen der Versteinerungen, über Gestein und Einschluß, über den zeitlichen Rahmen und die wichtigsten deutschen Fundorte. Ein längeres Kapitel stellt den Wandel im Lebensbild der Erde dar; jede geologische Epoche findet hier ihre biologische Kennzeichnung. Die Geschichte der Pflanzen, die Geschichte der Tiere bilden den Hauptteil des Buches, der Werdegang des Menschengeschlechtes den Abschluß. Zu bedauern ist, daß der Verf. gar nicht die großen Probleme behandelt, die die Paläontologie der Deszendenzlehre bietet und die gerade in den letzten Jahren von seiten deutscher Paläontologen besondere Beachtung gefunden haben (SCHINDEWOLF, DACQUÉ, BEURLEN, ZIMMERMANN). Einige Irrtümer mindern kaum den Wert des Buches, sie sind in einer so weit ausgreifenden Darstellung wohl kaum vermeidbar.

Das Buch ist aber nicht für den Wissenschaftler geschrieben, sondern für jeden Unterrichtenden und jeden interessierten Freund der Biologie; es soll aller Volksbildung ein Leitfaden und Helfer sein. Gerade für den Nichtfachmann hat das Buch von HENNIG leider einen großen Mangel, der ihm den Weg zum Volk sehr erschweren dürfte: die gänzlich unzureichende Ausstattung mit Abbildungen. Die lebendigste Schilderung des Baues der verschiedenen Echinodermenstämme, der Krebse, der altpaläozoischen Fische, des Schädels der Reptilien, des Zahnbaues der Säugetiere kann nicht die Abbildungen ersetzen; das Vorstellungsvermögen findet hier für den Ungeschulten sicher seine Grenzen. Paläontologie ist — abgesehen von ihrem theoretischen Gehalt — zum überwiegenden Teil Morphologie; das wichtigste Unterrichtsmittel der Morphologie wird aber immer die Abbildung sein, sie ist unersetzbar.

Vielleicht siegt aber die lebendige Sprache über diesen Mangel und regt die Leser erst recht an, durch die Lektüre anderer Werke und Lehrbücher das Fehlende zu ergänzen; das wäre ein voller Gewinn für die Paläontologie. Denn das Streben des Verf.s, seine Wissenschaft ins Volk zu tragen, sie auf eine breite Interessentenbasis zu stellen, wird die zustimmende Anerkennung eines jeden Paläontologen finden.

WALTER GROSS, Berlin.

Die Seidenspinner. Ihre Zoologie, Biologie und Zucht. Bearbeitet von FR. BOCK und L. PIGORINI. Technologie der Textilfasern. Herausgegeben von K. O.

Herzog und F. Oberlies. Band VI, 1. Teil. Berlin: Julius Springer 1938. VII, 171 S. und 144 Abbild. 16 cm × 24 cm. Preis geb. RM 16.80.

Die schon sehr stattliche Literatur über Seidenbau, und alles, was damit zusammenhängt, ist um ein weiteres Werk bereichert worden, das sich in sehr schönem Gewande und ganz vortrefflicher Ausstattung darstellt.

Nach einem kurzen Überblick über die Geschichte des Seidenbaues folgen sehr interessante Angaben und Kurvendarstellungen über die Rohseideerzeugung der wichtigsten Seidenbauländer, China, Japan, Italien, Frankreich, in den letzten 50 Jahren und etwas genauer in den letzten 20 Jahren. Die japanische Aktivität und Überlegenheit auch auf diesem Gebiete ist erstaunlich. Die chinesische Erzeugung schwankt wenig, nimmt aber allmählich ab; Japan erzeugte 1880 halb soviel wie China, 1936 zehnmal soviel wie China! Der Weltmarktpreis ist infolgedessen stark gesunken. Unabhängig davon hat Deutschland in den letzten Jahren unter der zielbewußten energischen Leitung der Reichsfachgruppe Seidenbauer die eigene Erzeugung wieder in Gang gesetzt und schon zu beachtlicher Höhe gebracht.

In einem zweiten einleitenden Kapitel bekommen wir eine Übersicht über die seideliefernden Tiere. Es gibt ja außer dem bekannten Seidenspinner noch eine ganze Anzahl von Schmetterlingen in der Familie der Spinner und in anderen Familien, deren Raupen ebenfalls erstaunliche Spinnleistungen vollbringen und zum Teil auch zur technischen Verwertung ihrer Kokons gezüchtet werden. In einigen indischen Gebieten verläuft diese Zucht großenteils im Freien, indem Eier oder junge Raupen ausgesetzt und erst die Kokons wieder eingesammelt werden.

Von anderen Insekten werden nur die spinnenden Ameisenlarven erwähnt, nicht aber die zahlreichen anderen Hautflügler, deren Larven Kokons spinnen, frei sichtbar bei den Blattwespen oder verborgen in den Nestern der Wespen und Bienen, auch nicht die meisterhaft spinnenden, im Wasser lebenden Haarflügler- oder Köcherfliegenlarven, deren stattliche Spinndrüsen die Verwandtschaft mit den Schmetterlingen deutlich zeigen, viele gleichfalls im Wasser lebende Dipterenlarven, die Neuropterenlarven u. a. m. Außerhalb der Insekten kennt jeder die Spinnen als Erzeuger feinster Seidenfäden, deren technische Verwertung oft versucht wurde, heute aber nach Bock nur noch für Fadenkreuze in optischen Instrumenten in Betracht kommt. Auch die Byssusseide mancher Muscheln wird jetzt kaum mehr verarbeitet.

Im folgenden beschäftigt sich das Buch dann ausschließlich mit dem chinesischen Seidenspinner *Bombyx mori*. „Die Zucht der Seidenspinner" von Pigorini, ein kurzer, guter Überblick über die italienischen Zuchtverfahren, erscheint als kleiner Anhang (20 Seiten) zu dem über 100 Seiten umfassenden Hauptteil von Bock „Zoologie und Biologie der Seidenspinner". Diese zunächst etwas ungewöhnlich anmutende Gegenüberstellung, womit wohl dasselbe gemeint ist, wie mit den Begriffen „Anatomie und Physiologie" oder auf deutsch „Bau und Leben", deutet eine weitere Unterteilung des Stoffes an, wobei der zweite, physiologische Teil mit etwa 20 Seiten sehr zurücktritt. Eine sehr genaue Beschreibung des äußeren und inneren Baues aller 4 Entwicklungsstufen des Seidenspinners, Ei, Raupe, Puppe und Schmetterling, bildet also den Hauptinhalt des Buches.

Die Darstellung ist sehr gut und klar und wird durch viele, meist ausgezeichnete Abbildungen belebt. Sie ist augenscheinlich für den gebildeten Laien gedacht, der viel Interesse und wenig Kenntnisse mitbringt. Der Fachzoologe erfährt kaum etwas Neues. Man hat mehrfach den Eindruck, als ob hier eine „Einführung in die Biologie am Beispiel des Seidenspinners" versucht sei. Jedenfalls kann der nicht besonders vorgebildete Leser viel Freude an dem Buch haben und viel lernen. Er muß allerdings manches in Kauf nehmen (oder überschlagen), was ihn weniger interessieren, ihm auch ohne Vorkenntnisse trotz der guten Bilder kaum verständlich sein dürfte, so die 20 Seiten lange Beschreibung der Embryonalentwicklung und die 27 Seiten füllende Beschreibung des mikroskopischen Baues. Dagegen werden natürlich alle Angaben über die postembryonale Entwicklung wieder größtem Interesse begegnen, so die in 4 Wochen mit Unterbrechung von 4 Häutungen vollbrachte enorme Fraß- und Wachstumsleistung, von 3 mm auf 90 mm und von 0,00047 g auf 3,65 g, ebenso die Spinnleistung, die Erzeugung des 2000 bis 3000 m langen kontinuierlichen Seidenfadens.

Den kurzen physiologischen Angaben, von denen die Mitteilungen über die natürliche und künstliche Parthenogenese die wichtigsten sind, folgt ein kleines Kapitel über die Krankheiten der Seidenraupe, leider fast ganz ohne Angaben über die Bekämpfungsmöglichkeiten.

Die technische Verarbeitung des Seidenfadens ist nicht mit behandelt. Immerhin ist es ja gerade dieser Faden, der das Erscheinen des Buches in der Reihe „Technologie der Textilfasern" bedingt und rechtfertigt. Denn hier darf natürlich die Naturseide nicht fehlen. Eine große Verbreitung, die dem Buche nach Wert und Inhalt zu wünschen wäre, wird man ihm aber kaum voraussagen können, zumal der Preis sehr hoch ist. Bock schreibt allerdings selbst in seinem Vorwort: „Das vorliegende Buch, das die Kenntnis der züchterisch-biologischen Grundlagen vermittelt, ist für alle, die sich mit Seidenbau und Seidenverarbeitung beschäftigen, von grundlegender Bedeutung." Ich halte dies für übertrieben und glaube dagegen, daß nur wenige von den vielen, die durch ihren Beruf praktisch und technisch mit Seide und Seidenzucht beschäftigt sind, etwas von dem Buche haben würden. Für den praktischen Züchter gibt es eine Reihe von einfacheren Darstellungen, die auch das Wesentliche aus der Biologie kurz und klar mitteilen. Als moderne zusammenfassende Darstellung der Biologie der Seidenspinner, die bisher in deutscher Sprache fehlte, wie Bock mit Recht betont, ist das Werk indessen sehr wertvoll und willkommen für den Fachmann und die Fachbüchereien, für den Lehrer, der auch über Seidenzucht zu unterrichten hat, und für alle, die sich sonst über dies interessante Gebiet belehren wollen. Dazu können auch die umfangreichen Literaturangaben beitragen, die allerdings neuere Arbeiten nur bis 1932 einschließlich berücksichtigen (mit Ausnahme eines Büchleins der Reichsfachgruppe Seidenbauer) und leider nur am Fuß der einzelnen Textseiten, nicht nochmals in zusammenfassender Übersicht mitgeteilt werden, so daß Nachschlagen und Suchen erschwert ist.

B. Geinitz, Freiburg i. Br.

Die Bedeutung der metastabilen H- und He-Niveaus in astrophysikalischen Problemen[1].

Wie sich gezeigt hat, spielt für die Interpretation der Spektren vieler astrophysikalischer Lichtquellen die Kenntnis der Lebensdauer der stationären Zustände der absorbierenden oder emittierenden Partikel eine besondere Rolle. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die in Frage stehenden Atmosphären stärkere Abweichungen vom thermischen Gleichgewicht zeigen. Metastabile

[1] Bericht über eine Arbeit von O. Struve, K. Wurm, L. G. Henyey in Proc. nat. Acad. Februar 1939.

Niveaus heben sich dann allgemein gegenüber normalen dadurch hervor, daß sie höhere Besetzungszahlen aufweisen, die Atome sich also sozusagen in ihnen anhäufen. Man erkennt dies durch die hervortretende Intensität der von diesen Niveaus ausgehenden Absorptionslinien oder auch in vielen Fällen durch das Erscheinen der von ihnen ausgehenden „verbotenen" Übergänge in Emission.

Ein wichtiger Punkt, der bisher von den Astrophysikern in diesem Zusammenhang unbeachtet blieb, ist die Tatsache, daß die Lebensdauer eines metastabilen Terms nicht eine ein für allemal gegebene Größe ist, sondern durch äußere Störungen, insbesondere elektrische Felder, in bestimmten Fällen stark herabgesetzt werden kann. Da in den in Frage stehenden Atmosphären infolge der mehr oder weniger starken Ionisation stets durch die vorhandenen Ionen und Elektronen elektrische Felder bestehen, so ist es natürlich für die Interpretation der Spektren wichtig, zu wissen, in welchem Maße die Lebensdauer der metastabilen Niveaus vermindert wird und ob ein solcher Effekt sich bemerkbar macht.

Im Zusammenhang mit früheren und neuerlichen Untersuchungen am Yerkes-Observatorium[1] sind Dr. STRUVE, Dr. HENYEY und Verfasser dieser Frage nachgegangen, da Andeutungen vorlagen, daß die Annahme einer festen Lebensdauer des metastabilen H 2 ^{2}S-Terms zu Diskrepanzen in der Deutung des Beobachtungsmaterials führt.

Im Spektrum des Orionnebels beobachtet man starke Emission der H- und He-Linien. O. C. WILSON[2] fand, daß die He I-Linie 2 ^{3}S → 3 ^{3}P, λ 3889 ebenfalls stark in Absorption im Spektrum eines Sterns des Nebelgebietes erscheint. Da die Metastabilität des H 2 ^{2}S-Terms mehrere Monate betragen soll, so wäre zu erwarten, daß ebenfalls die Balmerlinien in Absorption in Erscheinung treten. Dies ist jedoch überraschenderweise nicht der Fall. Die Anhäufung der H-Atome im 2 ^{2}S-Zustande ist somit wesentlich geringer als die der He-Atome im 2 ^{3}S-Niveau. Wie in der hier referierten Arbeit gezeigt wird, läßt sich aus dieser Beobachtung abschätzen, daß die Lebensdauer des langlebigen H 2 ^{2}S-Zustandes kaum mehr als $\tau_{2S} = 10^2$ sec betragen kann, wogegen die Theorie im ungestörten Zustand $\tau_{2S} \sim 10^7$ sec ergibt.

Die Annahme einer Lebensdauer des H 2 ^{2}S-Terms von mehreren Monaten führt ebenfalls zu Schwierigkeiten im Zusammenhang mit dem Fehlen einer interstellaren Absorption von H (Balmerlinien) in den Spektren weit entfernter Objekte. Es kann als ziemlich sicher angenommen werden, daß der interstellare Raum einen relativ hohen Betrag atomaren Wasserstoffs enthält. STRUVE[3] hat die interstellare Emission von H_β in bestimmten Gebieten der Milchstraße beobachtet und die stationäre Konzentration n_3 der Anzahl der Wasserstoffatome im 3-quantigen Zustand abgeschätzt. Indirekt läßt sich damit auch auf die für eine bestimmte Lebensdauer τ_{2S} zu erwartende Konzentration der Wasserstoffatome im 2-quantigen Zustand schließen. Bei der Annahme eines Wertes von τ_{2S} von der Größenordnung 10^7 sec wäre zu erwarten, daß in weit entfernten Sternen eine interstellare H_α-, H_δ-Absorption beobachtbar wird. Als ein geeignetes Objekt zur Prüfung dieser Frage erweist sich Nova Lacertae, deren Distanz ungefähr 8000 Pars. beträgt. Das Spektrum dieser Nova zeigt jedoch keine Spur einer interstellaren H_α-, H_β-, . . . Absorption[1]. Ebenso zeigt sich keine He-Absorption. Diese Beobachtung führt zu dem Schluß, daß die Anzahl der 2-quantigen Wasserstoffatome im 2 ^{2}S-Zustande in der Beobachtungsrichtung pro Quadratzentimeter kleiner als 10^{12} sein muß, also $n_{2S} < 10^{12}$ cm^{-2}. Das Fehlen einer He-Absorption erklärt sich leicht auf Grund des geringeren Ionisationsgrades im interstellaren Raume. Im Falle des Wasserstoffs jedoch läßt sich die geringe Konzentration in dem 2 ^{2}S-Zustande schwerlich anders als durch eine Verminderung der Metastabilität des Niveaus erklären, und $\tau_{2S} = 10^4$ sec scheint hier die obere Grenze darzustellen. Als ein weiteres Anzeichen der Verminderung der Metastabilität des 2 ^{2}S-Niveaus unter äußerem Einfluß ist die gegenüber den Balmerlinien stark hervortretende Absorption der He-Linien in einigen durch besonderes Spektrum ausgezeichneten frühen Typen, wie γ Cas, zu nennen[2]. In γ Cas übertrifft die Intensität der He I-Linie λ 3889 2 ^{3}S → 3 ^{3}P an Intensität bei weitem die Balmerlinien, im Gegensatz zu der Erscheinung in normalen B-Riesen. Die Balmerlinien sind in normalen B-Sternen stets wesentlich stärker als die He-Linien.

Die vorstehend kurz angedeuteten Fragen finden eine natürliche Antwort, wenn man den Einfluß der Elektronenfelder auf die Lebensdauer der metastabilen Niveaus in Betracht zieht. Die Theorie zeigt, daß das H 2 ^{2}S-Niveau stark, die Heliumniveaus dagegen praktisch überhaupt nicht beeinflußt werden. Die Frage nach der Metastabilität des H 2 ^{2}S-Terms ist ausführlich von H. BETHE[3] diskutiert worden. Zurückgreifend auf BETHES Behandlung konnte von STRUVE, HENYEY und Verfasser gezeigt werden, daß die Lebensdauer des 2 ^{2}S-Termes in folgender einfacher Weise von der Elektronendichte abhängt.

$$\tau_{2S} = 4 \cdot 10^5 \cdot n_e^{-4.5} \text{ sec}, \qquad (1)$$

worin n_e die Anzahl der freien Elektronen oder Elektronen plus Ionen pro Kubikzentimeter ist.

Wie schon erwähnt, würde die Lebensdauer des τ_{2S}-Terms ohne äußere Beeinflussung von der Größenordnung 10^7 sec betragen. Wie Formel (1) zeigt, setzt eine Verminderung des τ_{2S}-Wertes bereits unterhalb $n_e = 1$ ein. STRUVE[4] hat kürzlich die Elektronendichte im interstellaren Raum zu $n_e \sim 30$ cm^{-3} abgeschätzt. Bei diesem Wert ist τ_{2S} bereits von 10^7 auf $4 \cdot 10^3$ vermindert. Für den Orionnebel ist n_e weniger sicher bekannt, doch ohne Zweifel wesentlich höher als für den interstellaren Raum. In der hier zu referierenden Arbeit ist versucht worden, aus dem Fehlen der H-Absorption eine untere Grenze der Elektronendichte n_e abzuschätzen, was $n_e > 2 \cdot 10^4$ cm^{-3} ergab, ein Wert, der durchaus plausibel erscheint.

Im Gegensatz zu H (2 ^{2}S) ist der Einfluß des elektrischen Feldes der Elektronen auf die Lebensdauer der metastabilen Terme des He verschwindend klein. Das hängt damit zusammen[5], daß die normalen kurzlebigen Terme, mit denen die metastabilen Terme im elektrischen Felde „verwischt" werden, viel weiter entfernt liegen als beim H 2 ^{2}S-Term, der nahezu mit dem kurzlebigen 2 ^{2}P-Term zusammenfällt. Wie die Beobachtungen fordern, erweisen sich die fraglichen Heliumterme von einer stärkeren Metastabilität im Felde der Elektronen als der H 2 ^{2}S-Term. · K. WURM.

[1] O. STRUVE u. K. WURM, Astrophysic. J. **88**, 107 (1938). — O. STRUVE, Proc. nat. Acad. Januar 1939.
[2] O. C. WILSON, Publ. A. S. P. **49**, 338 (1937).
[3] O. STRUVE, loc. cit.

[1] P. W. MERRILL, Publ. A. S. P. **48**, 230 (1936).
[2] R. B. BALWIN, Astrophysic. J. (im Druck).
[3] H. BETHE, Handbuch der Physik **25**.
[4] l. c.
[5] H. BETHE l. c.

Herausgeber und verantwortlicher Redakteur: FRITZ SÜFFERT, Berlin W 9.
Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck der Spamer A.-G. in Leipzig.

Handbuch der Lebensmittelchemie

in neun Bänden

Begründet von

A. Bömer, A. Juckenack, J. Tillmans

Herausgegeben von

Prof. Dr. **A. Juckenack**, Präsident, Geh. Reg.-Rat, Berlin
Prof. Dr. **E. Bames**, Oberregierungsrat, Berlin
Prof. Dr. **B. Bleyer**, München
Prof. Dr. **J. Grossfeld**, Berlin

Vor kurzem erschien:

Vierter Band

Fette und Öle

Lipoide. Wachse. Harze. Ätherische Öle

Bearbeitet von E. Bames, A. Bömer †, R. Grau, C. Griebel, J. Grossfeld, W. Halden, H. Holthöfer

Schriftleitung: Prof. Dr. **J. Grossfeld,** Berlin

Mit 247 Abbildungen. XXI, 966 Seiten. 1939

RM 135.—; gebunden RM 138.60

Inhaltsübersicht:

Allgemeine Untersuchungsmethoden für Speisefette.. Von Professor Dr. A. Bömer †, Münster, und Professor Dr. J. Grossfeld, Berlin.

Präparative Darstellung der Fette und Fettbestandteile. Von Professor Dr. A. Bömer †, Münster, und Professor Dr. J. Grossfeld, Berlin.

Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften der Speisefette. Von Professor Dr. A. Bömer †, Münster, und Professor Dr. J. Grossfeld, Berlin.

Mikroskopische Untersuchung der ölliefernden Samen und Früchte. Von Professor Dr. C. Griebel, Berlin.

Lipoide (Lipo-Vitamine). Von Dozent Dr. W. Halden, Graz.

Wachse, Harze, ätherische Öle und Fruchtäther. Von Stadtchemiker Dr. R. Grau, Bielefeld.

Deutsche Gesetzgebung über Fetterzeugnisse. Von Oberlandesgerichtspräsident i. R. Dr. jur. Hugo Holthöfer, Berlin.

Anhang: **Österreichische Gesetze.** Zusammengestellt von Oberregierungsrat Professor Dr. E. Bames, Berlin.

Ausländische Gesetzgebung über Fetterzeugnisse. Zusammengestellt von Oberregierungsrat Professor Dr. E. Bames, Berlin.

Tabellen. — Sachverzeichnis.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

Soeben erschien:

Anleitung zur organischen qualitativen Analyse

Von

Dr. **Hermann Staudinger**

o. ö. Professor der Chemie
Direktor des Chemischen Universitätslaboratoriums Freiburg i. Br.

Dritte, neubearbeitete Auflage

unter Mitarbeit von

Dr. **Werner Kern**

Frankfurt a. M.
Dozent für organische Chemie, ehemals Unterrichtsassistent
am Chemischen Universitätslaboratorium Freiburg i. Br.

XVI, 157 Seiten. 1939. Steif geheftet RM 6.90

Die Bearbeitung der neuen, dritten Auflage dieser Anleitung wurde von Dozent Dr. W. Kern, Frankfurt a. M., übernommen. Er hat die Erfahrungen, die er während seiner langjährigen Unterrichtstätigkeit als erster Assistent der organischen Abteilung im Freiburger Chemischen Laboratorium gesammelt hat, in dieser Neuauflage verwertet.

Die „Anleitung" ist vor allem als Laboratoriumsbuch gedacht und bezweckt, die Studierenden während ihres organischen Praktikums in das Gebiet der organischen Analyse einzuführen. Denn der Organiker hat in seiner späteren Tätigkeit Aufgaben analytischer Natur mindestens ebenso häufig zu bearbeiten wie Synthesen neuer Stoffe. Darum bedarf die Ausbildung in der organischen Chemie, die früher im wesentlichen rein präparativ und elementar-analytisch war, dieser Erweiterung.

Daß der Gedanke der Einführung der organischen Analyse im Unterricht in den Grundzügen richtig ist, beweist die Übersetzung des vorliegenden Buches ins Englische, Französische, Japanische und Spanische. Eine italienische Übersetzung ist in Vorbereitung. So ist auch eine gute Aufnahme der dritten Auflage in den deutschen Unterrichtslaboratorien vorauszusehen.

Inhaltsübersicht:

Allgemeiner Teil: Der Unterschied zwischen anorganischer und organischer Analyse. Charakteristicum der anorganischen, der organischen Analyse. Unterschiede im Bau der organischen und anorganischen Verbindungen. — Physikalische Eigenschaften der Kohlenwasserstoffe. — Ableitung der organischen Verbindungen von den Kohlenwasserstoffen. — Physikalische Eigenschaften von organischen Verbindungen mit anorganischen Substituenten. 1. Organische Verbindungen mit typisch organischem Charakter. 2. Organische Verbindungen mit anorganischem Verhalten. 3. Verbindungen mit gemischt anorganischem und organischem Verhalten. 4. Höhermolekulare Verbindungen. 5. Makromolekulare Verbindungen. — Einteilung der organischen Verbindungen nach Löslichkeit und Flüchtigkeit. — Trennungsgang für ein Gemisch organischer Verbindungen. — Schwierigkeiten bei der organischen Analyse. — Identifizierung organischer Verbindungen.

Spezieller Teil: Einleitung. 1. Zusammenstellung der Analysen. 2. Reagenzien. 3. Arbeitsmethoden. a) Prüfung auf Löslichkeit. b) Reinigung fester Stoffe durch Umkrystallisieren. c) Filtrieren. d) Fraktionierte Destillation. e) Ausschütteln. f) Quantitative Trennung. 4. Prüfung der Einzelbestandteile auf Einheitlichkeit und Identifizierung derselben: a) Feste Stoffe. b) Flüssige Substanzen. 5. Analysengang.

Vorprüfung: Beschreibung der physikalischen Eigenschaften. Prüfung auf Elemente, auf Flüchtigkeit und Zersetzlichkeit, auf Löslichkeit.

Hauptprüfung: L. F. Leichtflüchtige Verbindungen (organische Lösungsmittel). L. F. I. In Äther lösliche, in Wasser schwerlösliche Verbindungen. L. F. II. In Äther und Wasser leichtlösliche Verbindungen. L. F. III. In Äther unlösliche, in Wasser lösliche Verbindungen. L. F. IV. In Äther und Wasser unlösliche Verbindungen (kommen hier nicht vor). L. F. V. Durch Wasser zersetzliche Verbindungen. a) Enthält nur Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff: Essigsäureanhydrid. b) Enthält weiter Halogen: Aliphatische Säurehaloide. c) Enthält weiter Stickstoff: Isocynate. Trennungen in der Gruppe L. F. V. — S. F. Schwerflüchtige Verbindungen. S. F. I. In Äther leicht-, in Wasser schwer- oder nichtlösliche Substanzen. S. F. II. In Wasser und in Äther leichtlösliche Substanzen. S. F. III. In Wasser leicht-, in Äther schwer- oder nichtlösliche Substanzen. S. F. IV. In Äther und Wasser schwer- oder nichtlösliche Substanzen. S. F. V. Durch Wasser zersetzliche Substanzen oder solche, die durch verdünnte Alkalien und Säuren verändert werden. — Trennungstabellen 1—8. — Sachverzeichnis.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

Sämtliche in diesem Heft besprochenen oder angezeigten Bücher sind durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

Hierzu drei Beilagen vom Verlag ***Julius Springer.***

Für den Textteil verantwortlich: Fritz Süffert in Berlin W 9; für den Anzeigenteil: Albert Meyer in Berlin-Steglitz, Kühlebornweg 5. DA. I. Vj. 3039. — Pl. 4. — Druck der Spamer A.-G. in Leipzig. — Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Printet in Germany.